HEWLETT PACKARD

CERTIFICATION

Hewlett-Packard Company certifies that this product met its published specifications at time of shipment from the factory. Hewlett-Packard further certifies that its calibration measurements are traceable to the United States National Bureau of Standards, to the extent allowed by the Bureau's calibration facility, and to the calibration facilities of other International Standards Organization members.

WARRANTY

This Hewlett-Packard hardware product is warranted against defects in material and workmanship for a period of three years from date of delivery. HP software and firmware products, which are designated by HP for use with a hardware product and when properly installed on that hardware product, are warranted not to fail to execute their programming instructions due to defects in material and workmanship for a period of 90 days from date of delivery. During the warranty period, either HP or Hewlett-Packard Company will, at its option, either repair or replace products which prove to be defective. HP does not warrant that operation the software, firmware, or hardware shall be uninterrupted or error free.

For warranty service, with the exception of warranty options, this product must be returned to a service facility designated by HP. Return to Englewood Colorado Service Center for repair in United States(1-800-258-5165). Customer shall prepay shipping charges by (and shall pay all duty and taxes) for products returned to HP for warranty service. Except for the products returned to Customer from another country, HP shall pay for return of products to Customer.

Warranty services outside the country of initial purchase are included in HP's product price, only if Customer pays HP international prices (defined as destination local currency price, or U.S. or Geneva Export price).

If HP is unable, within a reasonable time, to repair or replace any product to condition as warranted, the Customer shall be entitled to a refund of the purchase price upon return of the product to HP.

LIMITATION OF WARRANTY

The foregoing warranty shall not apply to defects resulting from improper or inadequate maintenance by the Customer, Customer-supplied software or interfacing, unauthorized modification or misuse, operation outside of the environmental specifications for the product, or improper site preparation and maintenance. NO OTHER WARRANTY IS EXPRESSED OR IMPLIED. HP SPECIFICALLY DISCLAIMS THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE.

EXCLUSIVE REMEDIES

THE REMEDIES PROVIDED HEREIN ARE THE CUSTOMER'S SOLE AND EXCLUSIVE REMEDIES. HP SHALL NOT BE LIABLE FOR ANY DIRECT, INDIRECT, SPECIAL, INCIDENTAL, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES, WHETHER BASED ON CONTRACT, TORT, OR ANY OTHER LEGAL THEORY.

ASSISTANCE

The above statements apply only to the standard product warranty. Warranty options, extended support contacts, product maintenance agreements and customer assistance agreements are also available. Contact your nearest Hewlett-Packard Sales and Service office for further information on HP's full line of Support Programs.

HEWLETT PACKARD

Herstellerbescheinigung

Hiermit wird bescheinigt, daß das Gerät/System HP E3610A, E3611A, E3612A in Übereinstimmung mit den Bestimmungen von Postverfügung 1046/84 funkentstört ist.
Der Deutschen Bundespost wurde das Inverkehrbringen dieses Gerätes/Systems angezeigt und die Berechtigung zur Überprüfung der Serie auf Einhaltung der Bestimmungen eingeräumt.

Zusatzinformation fur Meß- und Testgeräte

Werden Meß- und Testgeräte mit ungeschirmten Kabeln und/oder in offenen Meßaufbauten verwendet, so ist vom Betreiber sicherzustellen, daß die Funk-Entstörbestimmungen unter Betriebsbedingungen an seiner Grundstücksgrenze eingehalten werden.

Manufacturer's declaration

This is to certify that the equipments HP E3610A, E3611A, E3612A are in accordance with the Radio Interference Requirements of Directive FTZ 1046/84. The German Bundespost was notified that this equipment was put into circulation, the right to check the series for compliance with the requirements was granted.

Additional Information for Test- and Measurement Equipment

If Test- and Measurement Equipment is operated with unscreened cables and/or used for measurements on open set-up, the user has to assure that under operating conditions the Radio Interference Limits are still met at the border of his premises.

Operating instructions in the following languages
appear on the pages indicated below.

HEWLETT PACKARD

HP E361XA 30W BENCH SERIES DC POWER SUPPLIES

OPERATING AND SERVICE MANUAL FOR MODELS:

HP E3610A, Serials KR20600101 and above
HP E3611A, Serials KR20600101 and above
HP E3612A, Serials KR20600101 and above

Table of Contents

Manual Part No. 5959-5304
Microfiche Part No. 5959-5307

Printed: February, 1992

SAFETY SUMMARY

The following general safety precautions must be observed during all phases of operation, service, and repair of this instrument. Failure to comply with these precautions or with specific warnings elsewhere in this manual violates safety standards of design, manufactures, and intended use of the instrument. Hewlett-Packard Company assumes no liability for the customer's failure to comply with these requirements.

Before Applying Power
Verify that the product is set to match the available line voltage.

Ground The Instrument
This product is a Safety Class I instrument (provided with a protective earth terminal). To minimize shock hazard, the instrument chassis and cabinet must be connected to an electrical ground. The instrument must be connected to the ac power supply mains through a three-conductor power cable, with the third wire firmly connected to an electrical ground(safety ground) at the power outlet. Any interruption of the protective(grounding) conductor or disconnection of the protective earth terminal will cause a potential shock hazard that could result in personal injury. If the instrument is to be energized via an external autotransformer for voltage reduction, be certain that the autotransformer common terminal is connected to the neutral(earthed pole) of the ac power lines (supply mains).

Do Not Operate In An Explosive Atmosphere
Do not operate the instrument in the presence of flammable gases or fumes.

Keep Away From Live Circuits.
Operating personnel must not remove instrument covers. Component replacement and internal adjustments must be made by qualified service personnel.

Safety Symbols

⚠	Instrument manual symbol; the product will be marked with this symbol when it is necessary for the user to refer to the instruction manual.
⏚ or ⊥	Indicate earth(ground) terminal.
WARNING	The WARNING sign denotes a hazard. It calls attention to a procedure, practice, or the like, which, if not correctly performed or adhered to, could result in personal injury. Do not proceed beyond a WARNING sign until the indicated conditions are fully understood and met.
CAUTION	The CAUTION sign denotes a hazard. It calls attention to an operating procedure, or the like, which, if not correctly performed or adhered to, could result in damage to or destruction of part or all of the product. Do not proceed beyond CAUTION sign until the indicated conditions are fully understood and met.

GENERAL INFORMATION

Description
This operating and service manual covers three dual range HP power supplies, E3610A, E3611A, and E3612A. All models are compact, general purpose bench supplies that are particularly useful for powering developmental IC circuits, both linear and digital. Unless stated otherwise, all information in this manual applies equally to all three models. The desired output range is selected by the front panel RANGE push button. The output can be continuously adjusted for voltage and current throughout either output range.

The front panel VOLTAGE control can be used to establish the voltage limit when the supply is used as a constant current source and the CURRENT control can be used to establish the output current limit when the supply is used as a constant voltage source. The CC SET push button allows the current limit value to be conveniently set using the CURRENT control without shorting the output.

The front panel includes a digital voltmeter/ammeter.
A 3 1/2 digit (E3611A 3 digit) voltage display and 3 digit current display accurately show the output voltage and current respectively. The output ratings for each model are shown in the Specifications Table.

Specifications and Supplemental Characteristics

INPUT: 115 Vac ±10%, 47-63 Hz, 0.8 A, 70 W
100 Vac ±10%, 47-63 Hz, 0.8 A, 70 W
230 Vac ±10%, 47-63 Hz, 0.4 A, 70 W

OUTPUT: E3610A: 0 to 8 V, 0 to 3 A or 0 to 15 V, 0 to 2 A
E3611A: 0 to 20 V, 0 to 1.5 A or 0 to 35 V, 0 to 0.85 A
E3612A: 0 to 60 V, 0 to 0.5 A or 0 to 120V, to 0.25 A

LOAD REGULATION:
Constant Voltage - Less than 0.01% plus 2 mV for a full load to no load change in output current.
Constant Current - Less than 0.01% plus 1 mA for a zero to maximum change in output voltage.

LINE REGULATION:
Constant Voltage - Less than 0.01% plus 2 mV for any line voltage change within the input rating.
Constant Current - Less than 0.01% plus 1 mA for any line voltage change within the input rating.

RIPPLE AND NOISE:
Constant Voltage - Less than 200 uV rms and 2 mV peak to peak(10 Hz-10 MHz)
Constant Current - Less than 200 uA rms and 1 mA peak to peak(10 Hz-10 MHz)

TEMPERATURE RANGE: 0 to 40°C for full rated output. Derate current 1% per degree C between 40°C-55°C

***TEMPERATURE COEFFICIENT:**.
Constant Voltage - Less than 0.02% plus 1 mV per degree C.
Constant Current - Less than 0.02% plus 2 mA per degree C.

TRANSIENT RESPONSE TIME:
Less than 50 usec for output recovery to within 10 mV following a change in output current from full load to half load, or vice versa.

ISOLATION: ± 240 Vdc

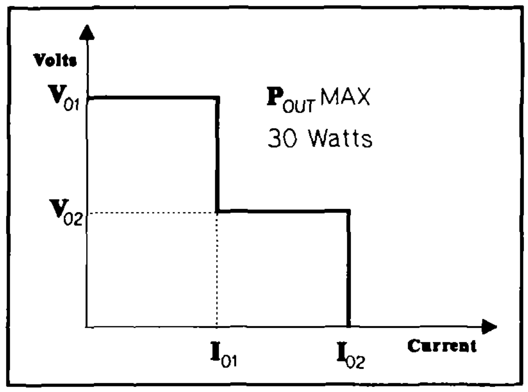
***OUTPUT DRIFT:**
Constant Voltage - Less than 0.1% plus 5 mV total drift for 8 hours after an initial warm-up of 30 minutes.
Constant Current - Less than 0.1% plus 10 mA total drift for 8 hours after an initial warm-up of 30 minutes.

METER ACCURACY: ±0.5% + 2 counts at 25°C ± 5°C

***OVERLOAD PROTECTION:**
A continuously acting constant current circuit protects the power supply for all overloads including a direct short placed across the terminals. The constant voltage circuit limits the output voltage in constant current operation.

***OUTPUT TERMINALS:**
Three output terminals are provided on the front panel. They are isolated from the chassis and either the positive or negative terminal may be connected to the ground terminal.

***OUTPUT CHARACTERISTICS**



NOTE: Output voltages higher than V_{02} are possible at low current when the high current range is selected.
E3610A: V_{01} = 15 V V_{02} = 8 V I_{01} = 2 A I_{02} = 3 A
E3611A: V_{01} = 35 V V_{02} = 20 V I_{01} = 0.85 A I_{02} = 1.5 A
E3612A: V_{01} = 120 V V_{02} = 60 V I_{01} = 0.25 A I_{02} = 0.5 A

***METER RESOLUTION**

Voltage:	E3610A	10 mV
	E3611A	100 mV
	E3612A	100 mV
Current:	E3610A	10 mA
	E3611A	10 mA
	E3612A	1 mA

***DOWN PROGRAMMING SPEED:** Maximum time for output voltage to change between 100% to 0.1% of maximum rated output voltage at NO LOAD condition.
E3610A: maximum 2.5 sec
E3611A: maximum 1.0 sec
E3612A: maximum 1.5 sec

***RESOLUTION:** Minimum output voltage or current change that can be obtained using panel controls.
E3610A: Voltage 10 mV Current 5 mA
E3611A: Voltage 10 mV Current 5 mA
E3612A: Voltage 100 mV Current 2 mA

COOLING: Convection cooling is employed.

WEIGHT: 8.4 lbs/3.8 Kg net, 9.3 lbs/4.2 Kg shipping.

(NOTE) * SUPPLEMENTAL CHARACTERISTICS

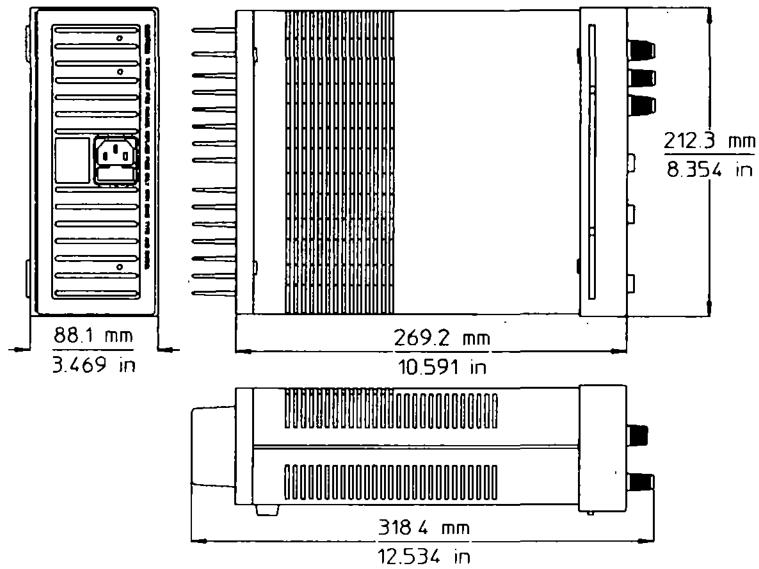


FIGURE 1: OUTLINE DIAGRAM

Options

The following factory installed options are available with this instrument.

Option	Description
OE3	Input Power : 230 Vac +/-10%, 47-63 Hz, Single Phase
OE9	Input Power : 100 Vac +/-10%, 47-63 Hz, Single Phase

Instrument Identification

Hewlett-Packard power supplies are identified by one serial number. The letter "KR" designates Korea as the country of manufacture, the first digit indicates the year (1 = 91, 2 = 92, etc), the second two digits indicate the week, and the last five digits of the serial number are a different sequential number assigned to each power supply.

If the serial number on your instrument does not agree with those on the title page of this manual, a yellow change sheet may be included if a design change has affected the contents of this manual.

INSTALLATION

Inspection

When you receive your power supply, inspect it for any obvious damage that may have occurred during shipment. If there is damage, notify the carrier and the nearest HP Sales Office immediately. Warranty information is printed on the inside front cover of this manual. Save the shipping carton and packing materials in case the supply has to be returned to Hewlett-Packard in the future. If you return the supply for service, attach a tag identifying the owner and model number. Also include a brief description of the problem.

The "Turn-On Checkout Procedure" in this manual can be used as an incoming inspection check to verify that the supply is operational. See the appendix for tests that verify the supply's specifications.

Location And Cooling

Figure 1 shows the outline shape and dimensions of the unit. It is shipped ready for bench operation after connection to an ac power source. The supply is air cooled. Sufficient space should be allotted so that a free flow of cooling air can reach the rear of the instrument when it is in operation. It should be used in an area where the ambient temperature does not exceed 40 degrees C. The current derates 1% per degree C between 40°C-55°C.

Input Power Requirements

Depending on the line voltage option ordered, the supply is ready to be operated from one of the power sources listed in the Specification Table. The input voltage range, and the input current and power at high line voltage and full load is listed for each option.

Power Cord

This instrument is equipped with a three conductor power cable. The third conductor is the ground conductor and when the cable is plugged into an appropriate receptacle, the instrument is grounded. The offset pin on the power cable three prong connector is the ground connection. In no event should this instrument be operated without an adequate cabinet ground connection.

The power supply was shipped with a power cord for the type of outlet used at your location. If the appropriate cord was not included, contact your nearest HP Sales Office to obtain the correct cord.

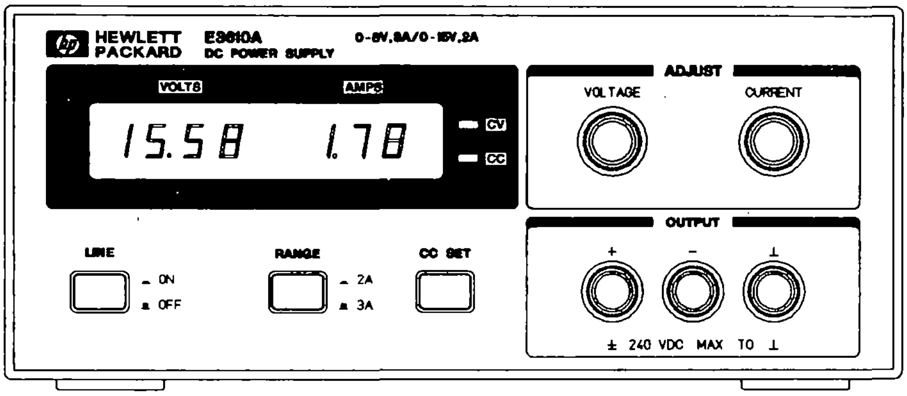


FIGURE 2: FRONT PANEL CONTROLS AND INDICATORS

OPERATION

Turn-On Checkout Procedure

The following checkout procedure describes the use of the front panel controls and indicators illustrated in Figure 2 and ensures that the supply is operational:

a. Push LINE button to ON.
b. Set RANGE push button to desired range.
c. Turn VOLTAGE control fully counter clockwise to ensure that output decreases to 0 Vdc then fully clockwise to ensure that output voltage increases to the maximum output voltage.
d. While depressing CC SET push button, turn the CURRENT control fully counter clockwise and then fully clockwise to ensure that the current limit value can be set from zero to maximum rated value.
e. Connect load to output terminals.

WARNING

Shock Hazard

Disconnect ac power before making output terminal connections.

Constant Voltage Operation

To set up a power supply for a constant voltage operation, proceed as follows:

a. Turn on power supply and adjust 10-turn VOLTAGE control for desired output voltage(output terminals open). CV LED should light.
b. While depressing CC SET push button, adjust 10-turn CURRENT control for maximum output current allowable (current limit). During actual operation, if a load change causes the current limit to be exceeded, the power supply will automatically crossover to constant current mode and output voltage will drop proportionately.

Constant Current Operation

To set up a power supply for a constant current operation, proceed as follows:

a. Turn CURRENT control fully counter clockwise to ensure that output decreases to 0 A, and then turn on power supply.
b. Adjust VOLTAGE control(no load connected) for maximum output voltage allowable(voltage limit), as determined by load conditions. During actual operation, if a load change causes the voltage limit to be exceeded, the power supply will automatically crossover to constant voltage operation at the preset voltage limit and output current will drop proportionately.
c. Adjust CURRENT control for desired output current while depressing CC SET button(CC LED will not light until the supply is loaded)

Connecting Loads

The output of the supply is isolated from earth ground. Either output terminal may be grounded or the output can be floated up to 240 volts off ground.

Each load should be connected to the power supply output terminals using separate pairs of connecting wires. This will minimize mutual coupling effects between loads and will retain full advantage of the low output impedance of the power supply. Each pair of connecting wires should be as short as possible and twisted or shielded to reduce noise pickup(If a shield is used, connect one end to the power supply ground terminal and leave the other end unconnected.).

Operation Beyond Rated Output

The output controls can adjust the voltage or current to values above(up to 5%) the rated output as indicated on the front panel display. Although the supply can be operated in the 5% overrange region without being damaged, it can not be guaranteed to meet all of its performance specifications in this region.

Pulse Loading Considerations

The power supply will automatically cross over from constant-voltage to constant-current operation in response to an increase(over the preset limit) in the output current. Although the preset limit may be set higher than the average output current, high peak currents(as occur in pulse loading) may exceed the preset current limit and cause crossover to occur. If this crossover limiting is not desired, set the preset limit for the peak requirement and not the average.

Capacitive Loads

An internal capacitor, across the output terminals of the power supply, helps to supply high-current pulses of short duration during constant voltage operation. Any capacitance added externally will improve the pulse current capability, but will decrease the safety provided by the current limiting circuit. A high-current pulse may damage load components before the average output current is large enough to cause the current limiting circuit to operate.

Reverse Current Loading

Active loads connected to the power supply may actually deliver a reverse current to the power supply during a portion of its operating cycle. An external source can not be allowed to pump current into the supply without loss of regulation and possible damage to the output capacitor. To avoid these effects, it is necessary to preload the supply with a dummy load resistor so that the power supply *delivers current through the entire operating cycle of the load devices.*

HEWLETT PACKARD

HP E361XA 30W DC 전원 공급기

운용 및 고장 수리 지침서 :

HP E3610A, Serials KR20600101 및 그 이상
HP E3611A, Serials KR20600101 및 그 이상
HP E3612A, Serials KR20600101 및 그 이상

목 차

Manual Part No. 5959-5304
Microfiche Part No. 5959-5307

인쇄 일자: 1992년 2월

안전 사항

아래의 일반적인 안전 관련 주의 사항은 이 기기의 운용, 서비스 및 수리의 모든 과정에서 준수되어야 한다. 이 주의 사항들이나 본 매뉴얼상의 특정 경고 사항들을 준수하지 않으면, 본 기기의 설계, 제조 및 사용상의 안전 표준을 위반하게 된다. 휴렛팩커드사는 고객들이 이런 준수 사항들을 지키지 않은 고장에 대한 책임을 지지 않는다.

전원 공급 전에

기기가 사용가능한 전압으로 설정되어 있는지를 확인한다.

기기 접지

이 제품은 안전 I 등급 기기(보호용 접지 단자가 있는)이다. 전기 충격을 최소화하기 위하여 기기 샤시와 캐비넷은 접지선과 연결되어야 한다. 본 기기는, 콘센트의 세 번째 선이 접지선(안전 접지선)에 단단히 연결되어 있는 3개의 콘덕터로 된 전원 케이블을 통하여 AC 전원 공급 본선에 연결되어야 한다. 보호(접지) 콘덕터가 불통되거나 접지 단자가 절단되면, 사람에게 해를 끼칠 수 있는 전기 충격의 위험이 야기된다. 기기가 외부의 자동 변압기를 통하여 전원을 공급받는다면, 자동 변압기 접지 단자는 AC 전력선 (전원 공급 본선)의 접지선(접지된 막대)과 연결되어야 한다.

폭발 위험이 있는 주위 여건에서는 사용하지 않는다.

가연성 가스나 유사 물질이 있는 곳에서는 기기를 사용하지 않는다.

전원이 인가된 상태에서 기기 내부의 접촉 금지

사용자는 기기의 뚜껑을 벗겨서는 안되며, 부품 교체나 조정은 자격이 있는 서비스 요원에 의하여 이루어져야 한다.

안전 기호



기기 매뉴얼 기호; 사용자가 기기 매뉴얼을 참조할 필요가 있을 때 이 기호가 제품에 표시된다.

 또는 ⊥

접지 단자

WARNING

WARNING 표시는 위험을 의미한다. 잘못 수행되거나 계속되면, 사람에게 해를 끼칠 수도 있는 절차, 사용, 또는 유사한 상황 등을 주의시킨다. WARNING 표시에 명기된 조건들을 완전히 이해하고 그 조건들에 부합될 때까지는 사용을 금지한다.

CAUTION

CAUTION 표시는 위험을 의미한다. 잘못 수행되거나 계속되면 제품 전체 또는 일부를 손상시키거나 파괴할 수도 있는 운용 절차나 유사한 상황 등을 주의시킨다. CAUTION 표시에 명기된 조건들을 완전히 이해하고 그 조건들에 부합될 때까지는 사용을 금지한다.

일반적 사항

개요

이 운용 및 고장 수리 지침서는 E3610A, E3611A, E3612A 등의 이중 범위 (dual range) HP 전원 공급 장치를 다룬다. 세 모델 모두 선형 및 디지탈형 IC 회로에 전원을 공급하는 데 특히 유용한 소형의 일반용 전원 공급기들이다. 특별히 다르게 명기되어 있지 않는 한, 본 매뉴얼의 모든 내용은 세 가지 모델에 다 적용된다. 원하는 출력 범위는 전면판의 RANGE 누름 버튼에 의하여 선택된다. 출력은 출력 범위 전반에 걸쳐 전압 및 전류를 연속적으로 조정할 수 있다.

전면판의 전압 조정자는 전원 공급기가 정전류원으로서 사용될 때 전압 한계를 정하는 데 사용되고, 전류 조정자는 전원 공급기가 정전압원으로 사용될 때 출력 전류 한계를 정하는 데 사용된다. CC SET 누름 버튼으로 출력을 단락시키지 않고, 전류 조정자로 전류 한계 값을 편리하게 설정할 수 있다.

전면판에는 디지탈 전압계와 전류계가 있다. 3 1/2 디지트 (E3611A는 3 디지트) 전압 표시 및 3 디지트 전류 표시는 출력 전압 및 전류를 정확하게 나타낸다. 각 모델의 출력 특성은 사양 및 특성표에 표시되어 있다.

입력 : 115 Vac +/-10%, 47-63 Hz, 0.8 A, 70 W
100 Vac +/-10%, 47-63 Hz, 0.8 A, 70 W
230 Vac +/-10%, 47-63 Hz, 0.4 A, 70 W

출력 : E3610 A : 0~8 V, 0~3 A, 또는
0~15 V, 0~2 A
E3611 A : 0~20 V, 0~1.5 A, 또는
0~35 V, 0~0.85 A
E3612 A : 0~60 V, 0~0.5 A, 또는
0~120 V, 0~0.25 A

부하 변동률(Load Regulation) :
정전압 - 출력 전류가 0에서 전부하 전류까지 변할때 0.01% + 2 mV 미만
정전류 - 출력 전압이 0에서 최대까지 변할때 0.01% + 1 mA

입력 전압 변동률(Line Regulation) :
정전압 - 입력 범위 내의 전압 변동에 대해 0.01% + 2 mV 미만
정전류 - 입력 범위 내의 전압 변동에 대해 0.01 % + 1 mA 미만

리플(Ripple) 및 잡음(Noise) :
정전압 - 200 μV rms / 2 mV p-p(10 Hz-10 MHz) 미만
정전류 - 200 μA rms / 1 mA p-p(10 Hz-10 MHz) 미만

온도 범위 : 정격 출력에 대해 0℃에서 40℃까지 허용. 40℃에서 55℃ 사이에서 섭씨 1도당 전류 1%가 감소됨.

온도 계수 :
정전압 - 섭씨 1°당 0.02% + 1 mV 미만
정전류 - 섭씨 1°당 0.02% + 2 mA 미만

과도 응답 시간 :
최대 부하에서 절반 부하까지, 또는 절반 부하에서 최대 부하까지의 출력 전류의 변화에 대해 10 mV 내의 출력 회복 시간은 50 usec 미만

Isolation : +/- 240 Vdc

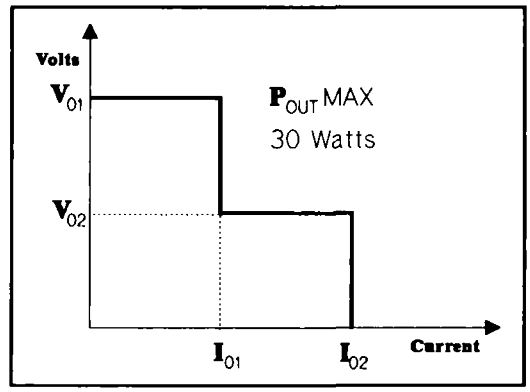
출력 안정도(Output Drift) :
정전압 - 처음 30분간 동작시킨 후 8시간 동안 전체 변동치가 0.1% + 5 mV 미만
정전류 - 처음 30분간 동작시킨 후 8시간 동안 전체 변동치가 0.1% + 10 mA 미만

전압계/전류계 정확도 : 25℃ ±5℃에서 ± 0.5% + 2 Counts

과부하 보호 :
동작하는 정전류 회로는 출력 단자의 직접 단락을 포함한 모든 과부하들로부터 전원 공급기를 보호한다. 정전압 회로는 정전류 운용에서의 출력 전압을 제한한다.

* 출력 단자 :
전면판에는 3개의 출력 단자가 있고 (+) 또는 (-) 단자는 접지와 절연되어 있으며 접지 단자와 연결되어 사용될 수도 있다.

* 출력 특성



주의 : High Current RANGE 사용시 적은 소모 전류에서는 명시된 V_{02}보다 높은 출력 전압이 나오는 경우도 있다.
E3610A: V_{01}=15 V V_{02}=8 V I_{01}=2 A I_{02}=3 A
E3611A: V_{01}=35 V V_{02}=20 V I_{01}=0.85 A I_{02}=1.5 A
E3612A: V_{01}=120 V V_{02}=60 V I_{01}=0.25 A I_{02}=0.5 A

전압/전류계 해상도 :
전압: E3610A 10 mV
E3611A 100 mV
E3612A 100 mV
전류: E3610A 10 mA
E3611A 10 mA
E3612A 1 mA

Down Programming 속도 : 무부하 상태에서 최대 출력 정격 전압으로부터 최대 출력 정격 전압의 0.1%까지 떨어지는데 소요되는 최대 시간.
E3610A : 최대 2.5초
E3611A : 최대 1.0초
E3612A : 최대 1.5초

해상도 : 전압 및 전류 조정자로 조절할 수 있는 최소 전압 및 전류.
E3610A: 전압 10 mV 전류 5 mA
E3611A: 전압 10 mV 전류 5 mA
E3612A: 전압 100 mV 전류 2 mA

냉각 : 공냉법이 사용된다.

중량 : 기기 중량 8.4 lbs/3.8 kg, 포장 후 중량 9.3 lbs/4.2 kg

(주의) * 추가특성

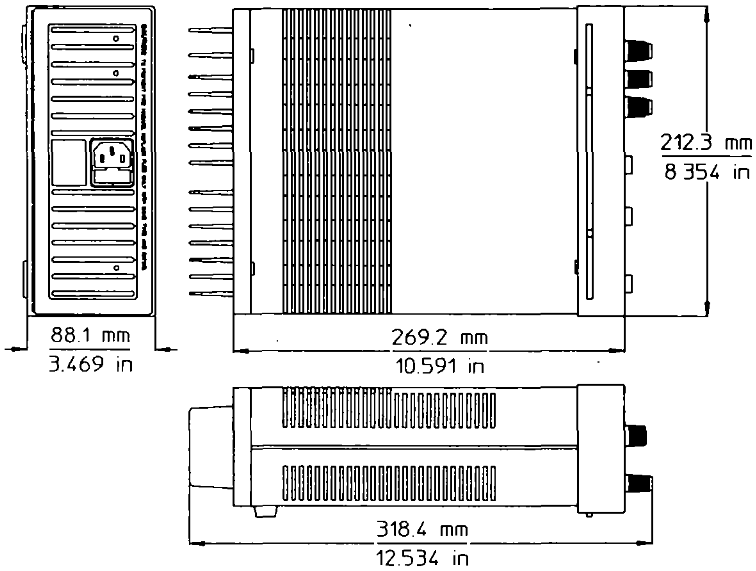


그림 1 : 외형도

선택 사양
이 기기는 공장에서 설치된 아래의 선택 사양이 이용가능하다.

선택사양	내용
OE3	입력 전압: 230 Vac +/ 10%, 47-63 Hz 단상
OE9	입력 전압: 100 Vac +/ 10%, 47-63 Hz 단상

기기 확인
휴렛팩커드 전원 공급기는 각각 고유한 일련 번호를 갖는다. 영문자 "KR"은 제조국인 한국을 표시하며, 첫번째 숫자는 제조 년도(1=91, 2=92 등)를 나타내며, 다음의 두개의 숫자는 주(Week)를 나타내며, 그리고 남은 다섯 숫자는 각 전원 공급기에 할당된 일련 번호이다.

기기의 일련번호가 본 지침서의 표지에 있는 것과 일치하지 않을 경우는 설계변경으로 인한 황색의 변경용지가 첨부된다.

설치

검사
전원 공급기를 수령할 때, 운반 도중 발생할 수도 있는 손상 부분이 있는지를 검사한다. 손상된 부분이 있다면, 즉시 운반업자와 가까운 삼성휴렛팩커드 영업 지사에 연락한다. 제품 보증에 관한 사항은 본 매뉴얼의 표지 뒷면에 표기되어 있다. 향후, 제품을 삼성휴렛팩커드에 반송할 경우에 대비하여 포장물을 보관한다. 서비스를 받기 위하여 제품을 반송하는 경우, 소유자 및 모델 번호를 표시해야 한다. 또한, 간단한 문제 요약서를 동봉한다.

본 매뉴얼에 있는 "시동시 점검 절차"는 제품이 운용될 수 있는지를 점검하기 위한 검사 확인서로서 사용될 수 있다. 부록에는 전원 공급기 사양을 검사할 수 있는 요령이 실려 있다.

위치 및 냉각
그림 1은 기기의 전반적인 형태와 치수를 보여주고 있다. 이 기기는 교류 전원에 연결하면 즉시 사용가능하다. 본 제품은 공기로 냉각되며, 기기가 운용될 때 냉각 공기가 원활하게 기기의 후면으로 흘러갈 수 있도록 충분한 공간이 주어져야 한다. 기기는 주위 온도가 40℃를 넘지 않는 장소에서 운용되어야 한다. 섭씨 40°~50°에서는 1° 증가함에 따라 1%의 전류가 경감된다.

입력 전원 요구 사항
주문된 선택 사양에 따라, 제품은 사양 및 특성표에 열거된 입력 특성 중 하나에서 운용된다. 각 입력 특성에는 입력 전압 범위, 입력 전류 및 전력이 열거된다.

전원 코드
이 기기에는 3개의 콘덕터가 있는 전원 케이블이 첨부되어 있다. 세 번째 콘덕터는 접지 콘덕터이며, 케이블을 적절한 소켓에 꽂을 때 기기는 접지된다. 적절한 캐비넷 접지 연결이 없이는 어떤 상황에서도 이 기기는 운용되어서는 안된다.

전원 공급기에는 사용자의 지역에서 사용하는 콘센트의 형태에 맞는 전원 코드가 첨부되어 있다. 첨부되어 있지 않으면 삼성휴렛팩커드 영업 지사에 연락하여 코드를 구한다.

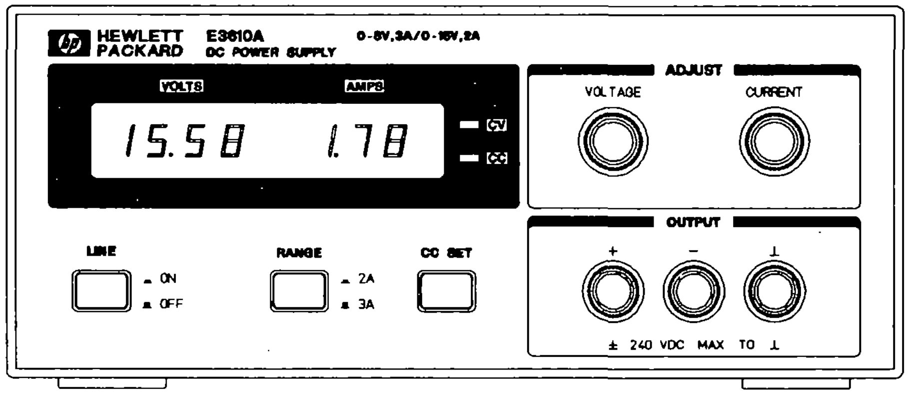


그림 2 : 전면판 조정자 및 표시기

운용

시동시 점검 절차

아래의 점검 절차는 그림 2에 예시된 전면판 조정자 및 표시기의 사용을 설명하며 제품의 운용 절차를 설명한다.

a. LINE 버튼을 ON으로 누른다.

b. RANGE 누름 버튼을 원하는 범위에 설정한다.

c. 출력을 최소(0 Vdc)로 줄이기 위해서는 전압 조정자를 시계 반대 방향으로 돌리고 최대 출력 전압으로 증가시키기 위해서는 시계 방향으로 돌린다.

d. 전류 한계 값을 최소(0 mA) 혹은 최대의 값으로 설정될 수 있도록 CC SET 누름 버튼을 누른 상태에서 전류 조정자를 시계 반대 방향 혹은 시계 방향으로 돌린다.

e. 부하를 출력 단자에 연결한다.

WARNING

전기 충격 위험
부하를 연결하기 전에 교류 전원을 차단한다.

정전압 운용

정전압 운용을 위해서는 다음과 같이 한다.

a. 원하는 출력 전압(출력 단자 개방)을 위하여 전원 공급기를 켜고 전압 조정자를 조정한다. 이때 CV LED에 불이 켜져야 한다.

b. 가능한(전류 한계) 최대 전류 값을 설정하기 위해 CC SET 누름 버튼을 누른 상태에서, 10-turn 전류조정자를 조정한다. 실제 운용시, 부하 변동으로 인하여 전류 한계가 초과하게 되면, 전원 공급기는 정전류원으로 자동적으로 전환되며 출력 전압은 부하에 따라 정해진다.

정전류 운용

정전류 운용을 위해서는 다음과 같이 한다.

a. 출력 전류가 0 A가 되도록 전류 조정자를 반시계 방향으로 완전히 돌린 후 전원을 인가한다.

b. 부하에 따라 결정된 허용가능한 최대한의 출력 전압(전압 한계)을 전압 조정자로 조정한다. 실제 운용에서는 부하 변동으로 전압 한계가 초과되면, 전원 공급기는 자동적으로 미리 설정된 한계치의 정전압원으로 전환되며, 출력 전류가 부하에 따라 감소한다.

c. 원하는 출력 전류를 위해서는 CC SET 버튼을 누른 상태에서 전류 조정자로 조정한다.

부하 연결

전원 공급기의 출력은 접지와 분리되어 있다. 출력 단자는 접지와 연결하여 사용할 수도 있고 혹은 단독으로 사용할 수 있으며, 이 때의 내전압 (Isolation Voltage)는 240 Vdc까지이다.

여러 개의 부하를 연결할 경우, 각 부하의 연결선들을 사용하여 전원 공급기의 출력 단자에 연결되어야 한다. 이렇게 함으로써 각 부하간의 상호 커플링 효과가 최소화되며 전원 공급기의 낮은 출력 임피던스의 장점을 충분히 살릴 수 있다. 또한, 각 연결선들은 가능한 한 짧아야 하며, 잡음을 줄이기 위하여 꼬거나 차폐선(Shield Wire)을 사용하는 것이 좋다(차폐선을 사용할 때는 차폐선 한쪽 끝 접지선은 접지 단자에 연결하고, 다른 한쪽 끝 접지선은 연결시키지 않고 놔둔다).

정격 출력 이상에서의 운용

출력 조정자는 전면판에 표시된 정격의 5% 이상 값까지 전압이나 전류를 조정할 수 있다. 전원 공급기는 5%가 초과된 범위에서 운용될 수는 있지만, 모든 사양 및 특성을 다 충족시킬 것으로 보장할 수는 없다.

펄스 부하시 고려 사항

전원 공급기는 출력 전류가 사전에 설정된 한계를 초과하면, 정전압원에서 정전류원으로 자동 전환된다. 사전에 설정된 한계가 평균 출력 전류보다 높게 설정될 수 있지만, 높은 피크 전류(펄스 부하시 발생한)는 사전에 설정된 전류 한계를 넘을 수 있으며, 이때 정전류원으로 전환된다. 이러한 전환을 원하지 않으면, 평균 전류 값이 아니고 피크 전류 값을 고려하여 설정 한계를 정한다.

용량성 부하

전원 공급기의 출력 단자와 연결된 내부 콘덴서는 정전압 운용시 짧은 기간의 고전류 펄스를 공급할 수 있게 한다. 외부에서 추가된 용량성 부하는 펄스 전류 용량을 향상시키지만, 전류 제한 회로에 의하여 제공되는 전류 제한 특성을 저하시킨다. 고전류 펄스는 전류 제한 회로가 동작할 수 있을 정도로 평균 출력 전류가 충분히 크기 전에는 부하에 손상을 입힐 수 있다.

역전류 부하

전원 공급기에 연결된 능동 부하는 동작 주기의 일부분에서 역전류를 전원 공급기에 실제로 전달할 수 있으며, 이러한 역전류는 전원 공급기의 제어 기능 상실과 출력 콘덴서에 손상을 입힐 수 있다. 이러한 결과들을 피하기 위해서는 전원 공급기가 능동 부하의 동작 주기 전부분 동안 전류를 전달할 수 있도록 적절한 저항 부하를 연결하는 것이 필요하다.

HEWLETT PACKARD

TISCH-NETZGERÄTE DER SERIE HP E361XA 30W

BETRIEBS- UND SERVICE-ANLEITUNG FÜR DIE MODELLE:

HP E3610A, Serie KR20600101 und höher
HP E3611A, Serie KR20600101 und höher
HP E3612A, Serie KR20600101 und höher

Inhaltsverzeichnis

Anleitung Teilenummer 5959-5304
Mikrofiche Teilenummer 5959-5307

Ausgabe: Februar 1992

SICHERHEITSHINWEISE

Die folgenden allgemeinen Sicherheitshinweise müssen während der Benutzung, der Wartung sowie der Reparatur dieses Gerätes beachtet werden. Ein Nichtbefolgen dieser Hinweise oder besonderer Warnungen in dieser Broschüre verletzt Sicherheitsnormen auf den für dieses Gerät vorgesehenen Anwendungsgebieten. Hewlett-Packard übernimmt keine Verantwortung für Folgen, die aus der Nichtbeachtung der Hinweise und Warnungen entstehen.

Vor dem Anschließen

Überprüfen Sie, ob die eingestellte Netzspannung am Gerät mit Ihrer örtlichen Netzspannung übereinstimmt.

Gerät erden

Dieses Produkt ist ein Gerät der Schutzklasse I (ausgestattet mit Schutzerde). Zur Verringerung der Gefahr durch elektrische Schläge muß das Gerätegehäuse geerdet und deshalb immer über ein dreiadriges Netzkabel mit Schutzleiter betrieben werden. Beim Betreiben des Gerätes über einen Spartransformator ist sicherzustellen, daß der Bezugspunkt des Spartransformators an den Neutralleiter des Netzgerätes angeschlossen ist (Gerät erden).

Nicht in explosionsgefährdeter Umgebung betreiben

Das Gerät sollte nicht in der Umgebung von leicht entzündbaren Gasen oder Dämpfen betrieben werden.

Gehäuse nicht öffnen.

Geräteabdeckungen dürfen nicht vom Bedienungspersonal entfernt werden. Wartungs- und Reparaturarbeiten sind nur qualifiziertem Service-Personal vorbehalten.

Sicherheits-Symbole

⚠	Gerätesymbol: das Gerät ist mit diesem Symbol versehen, wenn die Benutzung der Bedienungsanleitung notwendig ist.
⏚ or ⊥	Steht für Gehäusemasse.
WARNING	Das Zeichen WARNUNG weist auf eine Gefahr hin. Es bezieht sich auf Arbeitsweisen, Anwendungen o.ä., die bei falscher Ausführung zu Verletzungen des Bedieners führen können. Fahren Sie nur mit Ihrer Arbeit fort, wenn Sie den Sachverhalt und alle erforderlichen Maßnahmen verstanden haben.
CAUTION	Das Zeichen ACHTUNG weist auf eine Gefahr hin. Es bezieht sich auf Bedienungsschritte oder Tätigkeiten, deren falsche Ausführung zu einer Beschädigung oder zur Zerstörung des Netzgerätes führen kann. Fahren Sie nur dann mit Ihrer Arbeit fort, wenn Sie den Sachverhalt und alle erforderlichen Maßnahmen verstanden haben.

ALLGEMEINES

Gerätebeschreibung

In dieser Bedienungs- und Serviceanleitung werden die drei Netzgeräte E3610A, E3611A und E3612A beschrieben. Diese Modelle sind kompakte Mehrzweck-Netzgeräte für den Einsatz am Meßplatz. Sie eignen sich besonders zur Versorgung von linearen und digitalen ICs in Entwicklungsumgebungen. Alle Informationen in dieser Anleitung beziehen sich - wenn nicht anders angegeben - auf alle drei Modelle. Der gewünschte Ausgangsbereich kann durch die RANGE-Taste auf der Frontplatte bestimmt werden. Ausgangsspannung bzw. -strom lassen sich kontinuierlich in beiden Bereichen einstellen.

Der VOLTAGE-Regler auf der Frontplatte dient weiterhin zur Festlegung des Spannungsgrenzwertes, wenn das Netzgerät als Konstantstromquelle betrieben wird. Entsprechend dient der CURRENT-Regler zur Einstellung des Stromgrenzwertes, wenn das Netzgerät als Konstantspannungsquelle betrieben wird. Mit Hilfe der CC SET-Taste läßt sich der Stromgrenzwert einfach und bequem einstellen, ohne die Ausgänge kurzschließen zu müssen.

In der Frontplatte ist ein digitales Voltmeter/Amperemeter untergebracht. Eine 3 1/2-Stellen- (E3611A 3-Stellen-) Spannungsanzeige und eine 3-Stellen-Stromanzeige geben genau die Ausgangsspannung und entsprechend den Ausgangsstrom an. Die Ausgangsdaten jedes Modells sind in der Tabelle "Technische Daten" aufgeführt.

Technische Daten

EINGANGS-DATEN:
115 Vac ±10%, 47-63 Hz, 0,8 A, 70 W
100 Vac ±10%, 47-63 Hz, 0,8 A, 70 W
230 Vac ±10%, 47-63 Hz, 0,4 A, 70 W

AUSGANGS-DATEN:
E3610A: 0 bis 8 V, 0 bis 3 A oder
0 bis 15 V, 0 bis 2 A
E3611A: 0 bis 20 V, 0 bis 1,5 A oder
0 bis 35 V, 0 bis 0,85 A
E3612A: 0 bis 60 V, 0 bis 0,5 A oder
0 bis 120 V, 0 bis 0,25 A

LASTREGELUNG:
Konstantspannung - Weniger als 0,01% plus 2 mV bei einem Wechsel von Vollast auf Nullast (bezogen auf Strom).
Konstantstrom - Weniger als 0,01% plus 1 mA bei einem Wechsel von Null auf maximale Spannung.

NETZREGELUNG:
Konstantspannung - Weniger als 0,01% plus 2 mV bei jeder Netzspannungsänderung innerhalb des zulässigen Bereichs.
Konstantstrom - Weniger als 0,01% plus 1 mA bei jeder Netzspannungsänderung innerhalb des zulässigen Bereichs.

WELLIGKEIT:
Konstantspannung - Weniger als 200 µV (effektiv) und 2 mV (Spitze-Spitze) (10 Hz - 10 mHz)
Konstantstrom - Weniger als 200 µA (effektiv) und 1 mV (Spitze-Spitze) (10 Hz - 10 MHz)

TEMPERATUR-BEREICH: 0 bis 40°C bei Vollast. Stromabfall von 1% pro °C zwischen 40°C und 55°C.

***TEMPERATUR-KOEFFIZIENT:**
Konstantspannung - Weniger als 0,02% plus 1 mV pro Grad C.
Konstantstrom - Weniger als 0,02% plus 2 mA pro Grad C.

EINREGELZEIT:
Weniger als 50 µs bei einer Änderung von Vollast auf Halblast (oder umgekehrt) und einer Ausgangsspannungsänderung von maximal 10 mV.

ISOLATION: ± 240 Vdc

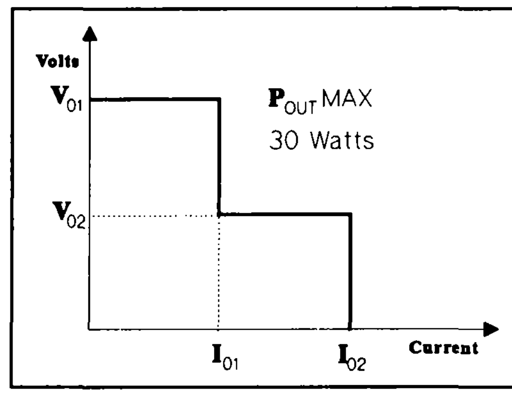
***DRIFT:**
Konstantspannung - Weniger als 0,1% plus 5 mV Gesamtdrift über einen Zeitraum von 8 Stunden nach einer Aufwärmzeit von 30 Minuten.
Konstantstrom - Weniger als 0,1% plus 10 mA Gesamtdrift über einen Zeitraum von 8 Stunden nach einer Aufwärmzeit von 30 Minuten.

GENAUIGKEIT DER MESSANZEIGE:
±0,5% + 2 Ziffern bei 25°C ± 5°C

***ÜBERLASTSCHUTZ:**
Das Netzgerät wird permanent durch eine Konstantstromquellen-Schaltung gegen jegliche Überlastung geschützt (einschließlich eines direkten Kurzschlusses am Ausgang). Die Ausgangsspannung wird im Konstantstrombetrieb durch die Konstantspannungs-Schaltung begrenzt.

***ANSCHLÜSSE:**
Auf der Frontplatte des Gerätes stehen drei Anschlußbuchsen zur Verfügung. Es kann jeweils der positive oder der negative Pol mit der Massebuchse verbunden werden.

***AUSGANGS-KENNLINIE**



HINWEIS: Ausgangsspannungen größer als V_{02} sind möglich bei geringem Strom, wenn ein höher Spannungsbereich eingestellt ist.
E3610A: $V_{01}=15$ V $V_{02}=8$ V $I_{01}=2$ A $I_{02}=3$ A
E3611A: $V_{01}=35$ V $V_{02}=20$ V $I_{01}=0{,}85$ A $I_{02}=1{,}5$ A
E3612A: $V_{01}=120$ V $V_{02}=60$ V $I_{01}=0{,}25$ A $I_{02}=0{,}5$ A

***AUFLÖSUNG DER MESSANZEIGE**

Spannung:	E3610A	10 mV
	E3611A	100 mV
	E3612A	100 mV
Strom:	E3610A	10 mA
	E3611A	10 mA
	E3612A	1 mA

***ABWÄRTS-PROGRAMMIERZEIT:** Maximale Zeit für die Änderung der Ausgangsspannung von 100% auf 0,1% der maximalen Nenn-Ausgangsspannung im lastfreien Zustand (NO LOAD).
E3610A: höchstens 2,5 s
E3611A: höchstens 1,0 s
E3612A: höchstens 1,5 s

***AUFLÖSUNG:** Mindeständerung der Ausgangsspannung oder des Ausgangsstromes, die sich mit dem Gerät messen läßt.
E3610A: Spannung 10 mV Strom 5 mA
E3611A: Spannung 10 mV Strom 5 mA
E3612A: Spannung 100 mV Strom 2 mA

KÜHLUNG: Konvektionskühlung

GEWICHT: 3,8 kg; 4,2 kg verpackt

(HINWEIS) * ERGÄNZENDE KENNDATEN

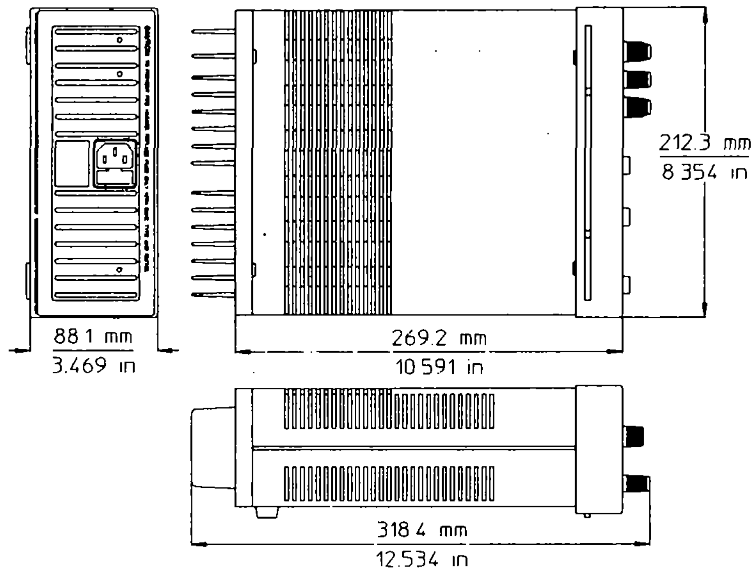


ABBILDUNG 1: GERÄTEABMESSUNGEN

Optionen

Die folgenden Optionen sind ab Werk mit diesem Gerät erhältlich:

Option	Beschreibung
OE3	Netzspannung: 230 Vac +/-10%, 47-63 Hz, Single Phase
OE9	Netzspannung: 100 Vac +/-10%, 47-63 Hz, Single Phase

Gerätekennung

Die Netzgeräte von Hewlett-Packard tragen eine Seriennummer. Die Buchstaben "KR" stehen für das Fertigungsland Korea. Die erste Ziffer steht für das Jahr (1 = 91, 2 = 92 usw.) und die beiden folgenden Ziffern geben die Woche an. Die letzten fünf Ziffern der Seriennummer bilden die für jedes Neztgerät verschiedene fortlaufende Nummer.

Stimmt die Seriennummer auf Ihrem Netzgerät nicht mit der auf der Titelseite dieser Anleitung überein, so ist ein gelbes Änderungsblatt eingelegt, wenn eine konstruktive Änderung den Inhalt dieser Anleitung betrifft.

INSTALLATION

Wareneingangsprüfung

Bitte untersuchen Sie nach Erhalt Ihr Netzgerät auf etwaige Transportschäden. Falls Schäden festzustellen sind, so benachrichtigen Sie sofort den Spediteur sowie Ihre zuständige HP-Geschäftsstelle. Verwahren Sie den Karton und das Verpackungsmaterial für einen eventuellen späteren Versand an Hewlett-Packard auf. Wenn Sie das Gerät einsenden, so versehen Sie es bitte mit einem Anhänger, auf dem Ihr Name, die Gerätenummer und eine Fehlerbeschreibung angegeben ist.

Die "Einschaltprüfung" auf der folgenden Seite kann im Rahmen der Wareneingangsprüfung angewendet werden. Das (separat zu beziehende) Service-Manual beschreibt Testprozeduren, mit denen die Spezifikationen des Netzgerätes überprüft werden können. Siehe bitte die Beilage für Testprozeduren, mit denen die technischen Daten des Netzgerätes überprüft werden können.

Aufstellort

Abbildung 1 zeigt die Abmessungen des Netzgerätes. Es wird betriebsbereit ausgeliefert und braucht nur noch an das Netz angeschlossen zu werden. Das Gerät ist konvektionsgekühlt und sollte deshalb ausreichend belüftet werden. Speziell die Kühlrippen auf der Geräterückseite dürfen im Betrieb nicht abgedeckt werden. Die Umgebungstemperatur darf 40 °C nicht überschreiten. Stromabfall von 1% pro °C zwischen 40°C und 55°C.

Versorgungsspannung

Entsprechend der bestellten Netzspannungsoption ist das Gerät bereit zum Betrieb an einer der in der Tabelle "Technische Daten" aufgeführten Netzspannungen. Die Eingangswerte sind für jede Option aufgeführt.

Netzkabel

Das Gerät ist mit einem dreiadrigen Netzkabel (mit Schutzleiter) ausgestattet. Im Betrieb ist darauf zu achten, daß der Schutzleiter niemals unterbrochen wird. (z.B. durch Einfügen eines Verlängerungskabels ohne Schutzleiter).

Das Netzgerät wurde mit einem für Ihr Land passenden Netzkabel ausgeliefert. Sollten Sie ein falsches Netzkabel erhalten haben, so wenden Sie sich bitte an Ihre zuständige HP-Geschäftsstelle.

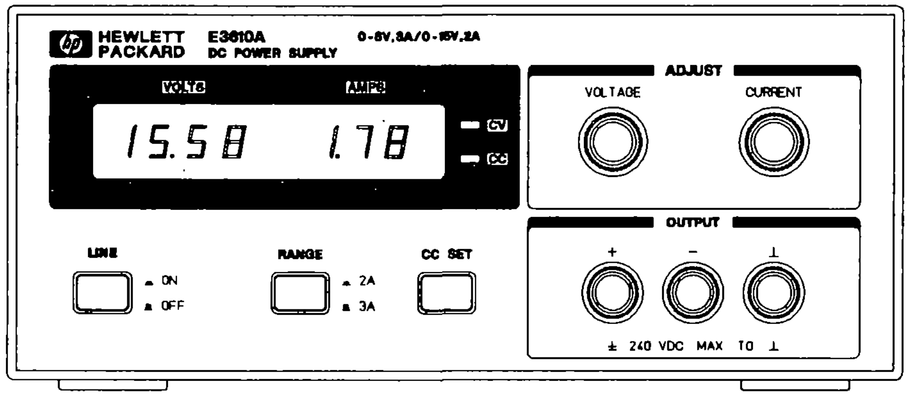


ABBILDUNG 2: FRONTPLATTE MIT REGLERN UND ANZEIGEN

BETRIEB

Einschaltprüfung

In den nachfolgenden Einschaltprüfung wird der Gebrauch der Regler und Anzeigen - wie in Abbildung 2 gezeigt - beschrieben. Gleichzeitig können Sie die Funktionsfähigkeit Ihres Netzgerätes überprüfen. Nachdem das Gerät mit dem Stromnetz verbunden worden ist, führen Sie bitte folgende Schritte aus:

a. Drücken Sie den Netzschalter (LINE) in die Position ON.
b. Bringen Sie die Bereichstaste (RANGE) in die gewünschte Stellung.
c. Drehen Sie den Spannungsregler (VOLTAGE) in den Linkssanschlag und beobachten Sie dabei, wie die Spannungsanzeige auf 0 Vdc sinkt. Drehen Sie nun den Spannungsregler in den Rechtsanschlag bis zum Maximum der Ausgangsspannung.
d. Drücken Sie die CC SET-Taste, und drehen Sie gleichzeitig den Stromregler (CURRENT) zum Linksanschlag und anschließend zum Rechtsanschlag. Der Stromgrenzwert muß sich von 0 A bis zum maximalen Nennwert einstellen lassen.
e. Schließen Sie eine Last an Ihr Netzgerät an.

WARNUNG

Stromschlaggefahr

Schalten Sie vor dem Anschließen einer Last das Netzgerät aus.

Konstantspannungs-Be:.ieb

Das Netzgerät wird wie folgt für den Konstantspannungs-Betrieb eingestellt:

a. Schalten Sie das Netzgerät ein, und stellen Sie die gewünschte Ausgangsspannung (ohne Last) mit Hilfe des 10-Gang-Spannungsreglers (VOLTAGE) ein. Die entsprechende LED (CV) sollte leuchten.
b. Drücken Sie die CC SET-Taste, und stellen Sie gleichzeitig den 10-Gang-Stromregler (CURRENT) auf Maximum. Wenn nun während des Betriebs eine Überlastung auftritt (der Stromgrenzwert also überschritten wird), schaltet das Gerät automatisch in den Konstantstrombetrieb, wobei die Ausgangsspannung proportional zurückgeregelt wird.

Konstantstrom-Betrieb

Das Netzgerät wird wie folgt für den Konstantstrom-Betrieb eingestellt:

a. Drehen Sie den Stromregler (CURRENT) in den Linksanschlag, so daß der Ausgangsstrom auf 0 A eingestellt ist. Nun schalten Sie das Netzgerät ein.
b. Stellen Sie den Spannungsregler (VOLTAGE) (Netzgerät ohne Last) auf das zulässige Maximum (Spannungsgrenzwert), wie durch die Lastbedingungen vorgegeben. Wenn nun während des Betriebs infolge Laständerung eine Spannungsüberhöhung eintritt, schaltet das Gerät automatisch bei Überschreiten des eingestellten Spannungsgrenzwertes in den Konstantspannungs-Betrieb. Der Ausgangsstrom wird proportional zurückgeregelt.
c. Drücken Sie die CC SET-Taste und stellen Sie den Stromregler (CURRENT) auf den erforderlichen Ausgangsstrom ein. (Die CC-LED leuchtet erst nach Anschluß der Last.)

Anschluß von Lasten

Die Ausgangsbuchsen des Netzgerätes sind vom Gehäuse entkoppelt. Jede Ausgangsbuchse kann geerdet werden, oder der Ausgang kann erdfrei bis zu 240 V betrieben werden.

Es wird empfohlen, jede Last über eigene Anschlußleitungen zu verbinden. Dadurch werden gegenseitige Kopplungseffekte zwischen den einzelnen Lasten reduziert, und die niedrige Ausgangsimpedanz des Netzgerätes bleibt voll erhalten. Die Verbindungskabel sollten möglichst kurz und verdrillt oder abgeschirmt sein, um Störungen zu unterdrücken. (Falls eine Abschirmung verwendet wird, so verbinden Sie ein Ende mit dem Masseanschluß des Netzgerätes und lassen das andere Ende offen.)

Betrieb im Grenzbereich

Das Netzgerät kann problemlos bis zu 5% oberhalb der spezifizierten Ausgangsspannung (-strom) eingestellt und betrieben werden. In diesem "Überbereich" können jedoch möglicherweise einzelne Spezifikationen nicht mehr eingehalten werden.

Impulsförmige Lasten

Bei einem Anstieg des Ausgangsstromes (oberhalb des eingestellten Grenzwertes) schaltet das Netzgerät automatisch vom Konstantspannungsbetrieb in den Konstantstrombetrieb. Obwohl der eingestellte Grenzwert höher liegen kann als der mittlere Ausgangsstrom, können Stromspitzen (wie sie bei impulsförmigen Lasten auftreten) den eingestellten Stromgrenzwert überschreiten und ein Umschalten in den Konstantstrombetrieb bewirken. Falls dieses Umschalten unerwünscht ist, sollte der Stromgrenzwert auf den möglichen Stromspitzenwert eingestellt werden.

Kapazitive Lasten

Ein interner Ausgangskondensator unterstützt die Stromabgabe bei kurzzeitigen Stromimpulsen im Konstantspannungsbetrieb. Jede zusätzliche Kapazität am Ausgang verbessert zwar das Stromverhalten, verschlechtert jedoch das Begrenzungsverhalten der Konstantstromschaltung. So kann beispielsweise ein Stromimpuls eine angeschlossene Last beschädigen bevor der mittlere Ausgangsstrom erreicht ist und die Strombegrenzung wirksam wird.

Aktive Lasten

Angeschlossene aktive Lasten können das Netzgerät kurzzeitig mit einem Rückstrom beaufschlagen. Wird beispielsweise durch einen externen Generator Strom in das Netzgerät eingespeist, so können die Regeleigenschaften des Netzgerätes beeinträchtigt und der Ausgangskondensator beschädigt werden. Um dies zu vermeiden, muß das Netzgerät mit einem Lastwiderstand versehen werden, damit das Netzgerät permanent Strom abgeben kann.

HERSTELLERBESCHEINIGUNG

Hiermit wird bescheinigt, daß die Geräte HP E3610A, HP E3611A oder HP E3612A in Übereinstimmung mit den Bestimmungen von *Postverfügung 1046/84* funkentstört sind.

Der Deutschen Bundespost wurde das Inverkehrbringen dieses Gerätes angezeigt und die Berechtigung zur Überprüfung der Serie auf Einhaltung der Bestimmungen eingeräumt.

Wird das Gerat innerhalb einer Anlage betrieben:

- So muß bei Inanspruchnahme der Allgemeinen *Genehmigung FTZ 1046/84* die gesamte Anlage der oben genannten Genehmigung entsprechen.
- Die mit einer FTZ-Serienprüfnummer gekennzeichnet ist, und für die eine Betriebsgenehmigung vorliegt oder beantragt wird, so sind in der Regel keine weiteren Schritte notwendig.

HEWLETT PACKARD

ALIMENTATIONS EN COURANT CONTINU 30 W DE LABORATOIRE, SERIES HP E361XA

MANUEL D'UTILISATION ET DE MAINTENANCE POUR LES MODELES :

HP E3610A, Séries KR20600101 et au-dessus
HP E3611A, Séries KR20600101 et au-dessus
HP E3612A, Séries KR20600101 et au-dessus

Sommaire

Référence Manuel No. 5959-5304
Référence Microfiche No. 5959-5307

Imprimé en Février 1992

REGLES DE SECURITE

Les règles de sécurité suivantes doivent être observées pendant toutes les phases d'utilisation, de maintenance et de réparation de cet appareil. Le non-respect de ces règles ou des avertissements spécifiques inclus à divers endroits de ce manuel constitue une infraction aux normes de sécurité applicables à la conception, à la fabrication et à l'usage prévu de cet appareil. Dans ce cas, Hewlett-Packard décline toute responsabilité.

Avant la mise sous tension
Vérifiez que l'appareil est réglé sur la tension secteur appropriée.

Mise à la terre de l'appareil
Cet appareil appartient à la Classe de sécurité I (muni d'une borne de terre de protection). Pour réduire au minimum les risques de choc électrique, le châssis et le coffret de l'appareil doivent être reliés à une terre électrique. L'appareil doit être connecté au secteur par un câble d'alimentation à trois conducteurs, le troisième assurant la liaison avec une terre électrique au niveau de la prise d'alimentation. Toute interruption de ce conducteur de mise à la masse, ou déconnexion de la borne de terre de protection, engendrerait un risque de choc électrique pouvant entraîner des dommages corporels. Si l'appareil doit être alimenté par l'intermédiaire d'un autotransformateur dévolteur externe, assurez-vous que la borne commune de ce dernier est connectée à la ligne neutre (borne reliée à la terre) du secteur.

Ne pas utiliser dans une atmosphère explosive
Ne pas utiliser l'appareil en présence de gaz ou de fumées inflammables.

Ne pas toucher les circuits sous tension.
L'utilisateur ne doit pas démonter les capots de l'appareil. Le remplacement des composants et les réglages internes doivent être effectués par un personnel qualifié.

Symboles de sécurité

⚠	Symbole de renvoi au manuel ; ce symbole indique que l'utilisateur doit se référer au manuel.
⏚ ou ⊥	Indique une borne de mise à la terre.
WARNING	Ce signe indique un risque. Il attire l'attention sur une procédure, une manipulation, etc. qui, si elle n'est pas correctement exécutée, peut entraîner des dommages corporels. Ne poursuivez pas au-delà de ce signe tant que les conditions indiquées ne sont pas entièrement comprises et remplies.
CAUTION	Ce signe indique un risque. Il attire l'attention sur une procédure d'utilisation, une manipulation, etc. qui, si elle n'est pas correctement exécutée, peut entraîner la détérioration ou la destruction partielle ou totale de l'appareil. Ne poursuivez pas au-delà de ce signe tant que les conditions indiquées ne sont pas entièrement comprises et remplies.

GENERALITÉS

Description

Ce manuel d'utilisation et de maintenance décrit trois alimentations HP à deux gammes, les E3610A, E3611A, and E3612A. Il s'agit d'alimentations de laboratoire à usage général, particulièrement utiles pour alimenter des circuits intégrés expérimentaux, aussi bien linéaires que numériques. Sauf indication du contraire, toutes les informations fournies dans ce manuel s'appliquent aux trois modèles. La gamme de sortie voulue est sélectionnée à l'aide de la touche RANGE de la face avant. La tension et l'intensité peuvent être réglées en continu sur l'intégralité des deux gammes de sortie.

Le bouton VOLTAGE de la face avant permet de fixer la limite de tension lorsque l'alimentation est utilisée comme une source de courant constant, et le bouton CURRENT permet de fixer la limite de courant en sortie lorsque l'alimentation est utilisée comme une source de tension constante. La touche CC SET permet de fixer la limite de courant que l'on souhaite utiliser, à l'aide du bouton CURRENT, sans avoir à court-circuiter la sortie.

La face avant comprend un voltmètre/ampèremètre numérique. Un affichage de 3 1/2 chiffres (3 chiffres sur le modèle E3611A) indique avec précision la tension et le courant de sortie. Les valeurs de sortie prévues pour chaque modèle sont indiquées dans le tableau des spécifications.

Spécifications et caractéristiques supplémentaires

ENTREE : 115 Vca +/-10%, 47 à 63 Hz, 0,8A, 70 W
100 Vca +/-10%, 47 à 63 Hz, 0,8A, 70 W
230 Vca +/-10%, 47 à 63 Hz, 0,4A, 70 W

SORTIE : E3610A : 0 à 8 V, 0 à 3 A ou 0 à 15 V, 0 à 2 A
E3611A : 0 à 20 V, 0 à 1,5 A ou 0 à 35 V, 0 à 0,85 A
E3612A : 0 à 60 V, 0 à 0,5 A ou 0 à 120 V, 0 à 0,25 A

REGULATION PAR RAPPORT A LA CHARGE :
Tension constante - < 0,01% + 2 mV pour une variation comprise entre la pleine charge et la charge nulle du courant de sortie.
Courant constant - < 0,01% + 1 mA pour une variation comprise entre 0 et le maximum de la tension de sortie.

REGULATION PAR RAPPORT A LA TENSION SECTEUR :
Tension constante - < 0,01% + 2 mV pour toute variation de la tension secteur dans les limites des valeurs d'entrée prévues.
Courant constant - < 0,01% + 1 mA pour toute variation de la tension secteur dans les limites des valeurs d'entrée prévues.

ONDULATION ET BRUIT :
Tension constante - < 200 uV eff. et 2 mV crête à crête (10 Hz à 10 MHz).
Courant constant - < 200 uV eff. et 1 mA crête à crête (10 Hz à 10 MHz).

PLAGE DE TEMPERATURE : 0 à 40°C pour toutes les valeurs de sortie prévues. Réduction de 1% par °C du courant prévu, entre 40°C et 55°C

***COEFFICIENT DE TEMPERATURE :**
Tension constante - < 0,02% + 1 mV par °C.
Courant constant - < 0,02% + 2 mA par °C.

TEMPS DE REPONSE TRANSITOIRE :
< 50 usec. pour le rétablissement de la sortie à 10 mV maximum après une variation de pleine charge à demi-charge du courant de sortie, ou vice-versa.

ISOLATION: ± 240 Vcc

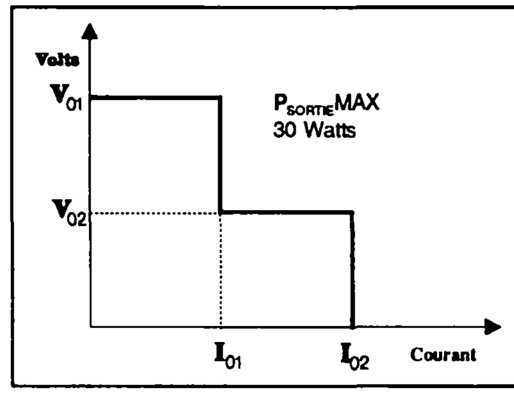
***DERIVE DE LA SORTIE :**
Tension constante - Dérive totale < 0,1% + 5 mV après 8 heures, avec un temps de préchauffage initial de 30 minutes.
Courant constant - Dérive totale < à 0.1% + 10 mA après 8 heures, avec un temps de préchauffage initial de 30 minutes.

PRECISION DE L'AFFICHAGE : ±0.5%+2 comptes à 25°C±5°C

***PROTECTION CONTRE LES SURCHARGES :**
Un circuit à courant contant, actif en permanence, protège l'alimentation contre toutes les surcharges et contre un court-circuit direct placé aux bornes. Ce circuit limite la tension de sortie en fonctionnement à courant constant.

***BORNES DE SORTIE :**
La face avant comprend trois bornes de sortie qui sont isolées du châssis. La borne positive ou négative peut être connectée à la borne de masse.

***CARACTERISTIQUES DE SORTIE**



REMARQUE : Des tensions de sortie supérieures à V_{02} sont possibles à faible intensité lorsque la gamme de courant haute est sélectionnée.
E3610A : V_{01} = 15 V V_{02} = 8 V I_{01} = 2 A I_{02} = 3 A
E3611A : V_{01} = 35 V V_{02} = 20 V I_{01} = 0,85 A I_{02} = 1,5 A
E3612A : V_{01} = 120 V V_{02} = 60 V I_{01} = 0,25 A I_{02} = 0,5 A

***RESOLUTION DE L'AFFICHAGE :**

Tension:	E3610A	10 mV
	E3611A	100 mV
	E3612A	100 mV
Courant:	E3610A	10 mA
	E3611A	10 mA
	E3612A	1 mA

***VITESSE DE PROGRAMMATION DESCENDANTE** : Temps maximal pour que la tension de sortie passe de 100% à 0,1% de la valeur de sortie maximale prévue, EN L'ABSENCE DE CHARGE.
E3610A : 2,5 s maximum
E3611A : 1,0 s maximum
E3612A : 1,5 s maximum

***RESOLUTION** : Variation minimale de courant ou de tension de sortie pouvant être obtenue à l'aide des commandes de la face avant.
E3610A : Tension 10 mV Courant 5 mA
E3611A : Tension 10 mV Courant 5 mA
E3612A : Tension 100 mV Courant 2 mA

REFROIDISSEMENT : Par convection.

POIDS : 3,8 Kg net, 4,2 Kg emballé.

(REMARQUE) * CARACTERISTIQUES SUPPLEMENTAIRES

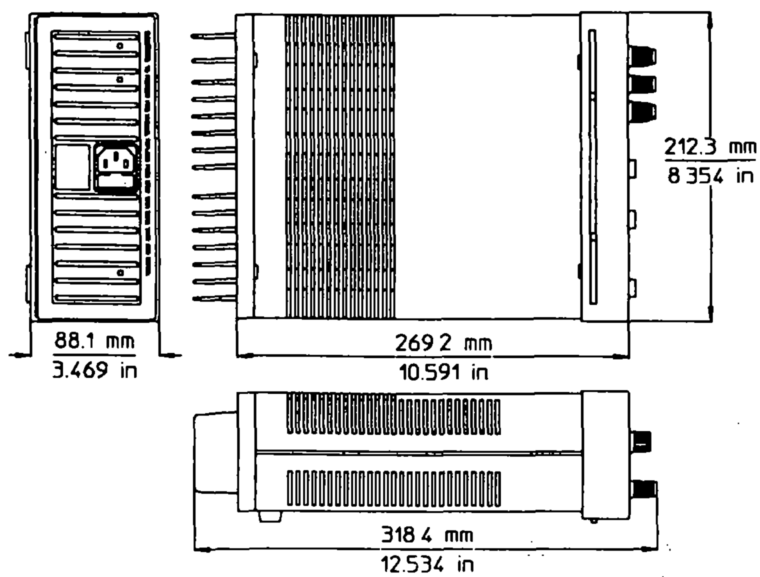


FIGURE 1 : DIMENSIONS

Options
Les options disponibles avec cet appareil (installées en usine) sont les suivantes :

Option	Description
OE3	Tension secteur : 230 Vca +/-10%, 47 à 63 Hz, Monophasé
OE9	Tension secteur : 100 Vca +/-10%, 47 à 63 Hz, Monophasé

Identification des appareils
Les alimentations Hewlett-Packard sont identifiées par un numéro de série unique. Les lettres "KR" indiquent que le pays de fabrication est la Corée, le premier chiffre indique l'année (1 = 91, 2 = 92, etc.), les deux chiffres suivants indiquent la semaine et les cinq derniers chiffres sont un numéro séquentiel affecté à chaque alimentation.

Si le numéro de série de votre appareil ne correspond pas à ceux qui figurent sur la page de titre, et si un changement de conception a modifié le contenu de ce manuel, celui-ci doit normalement inclure une fiche de modification jaune.

INSTALLATION

Inspection
Lorsque vous recevez votre alimentation, inspectez-la pour déterminer si elle a subi des dommages évidents pendant le transport. Si oui, avisez immédiatement le transporteur et votre bureau commercial HP. Les conditions de garantie sont imprimées au verso de la couverture de ce manuel. Conservez le carton d'expédition et les matériaux d'emballage pour le cas où vous auriez à retourner votre alimentation à HP pour réparation. Dans cette éventualité, fixez une étiquette identifiant le propriétaire et le n° de modèle. Joignez également une brève description du problème.

Pour vérifier que l'alimentation est opérationnelle, vous pouvez exécuter la "Procédure de vérification à la mise sous tension" décrite plus loin. L'annexe de ce manuel décrit des tests permettant de vérifier les spécifications de l'appareil.

Emplacement et ventilation
La Figure 1 indique les formes et les dimensions de votre alimentation. Celle-ci est livrée prête à fonctionner en laboratoire dès sa connexion à une prise secteur. Cet appareil étant refroidi par air, prévoyez suffisamment de place pour que l'air puisse librement circuler à l'arrière pendant le fonctionnement. La température ambiante ne doit pas dépasser 40°C. Le courant décroît de 1% par degré C entre 40 et 50°C.

Tension secteur
Selon l'option spécifiée à la commande, l'appareil est prêt à fonctionner sur l'une des tensions secteur indiquées dans le tableau des spécifications. La gamme de tension, ainsi que le courant et la consommation pour la tension secteur maximale et à pleine charge, sont indiqués pour chaque option.

Cordon d'alimentation
Cet appareil est doté d'un cordon d'alimentation à trois conducteurs. Le 3ème conducteur est le conducteur de terre et, lorsque le cordon est branché sur une prise appropriée, l'instrument est relié à la terre. Sur le connecteur à trois broches du cordon d'alimentation, la broche du milieu est la borne de mise à la terre. Cet appareil ne doit pas être utilisé sans être correctement relié à la terre.

Votre alimentation électrique doit normalement être livrée avec un cordon d'alimentation adapté au type de prise utilisé dans votre pays. Si ce n'est pas le cas, demandez un autre cordon à votre bureau commercial HP.

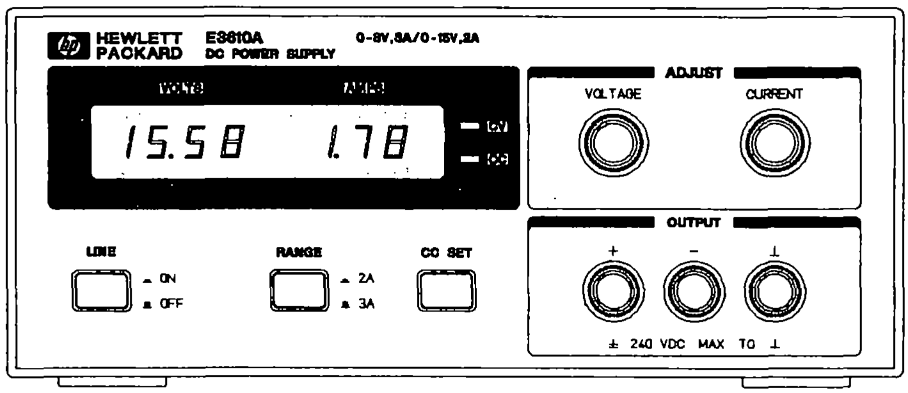


FIGURE 2 : COMMANDES ET INDICATEURS DE LA FACE AVANT

UTILISATION

Procédure de vérification à la mise sous tension

La procédure suivante décrit l'utilisation des commandes et indicateurs de la face avant, représentés à la Figure 2, et permet de vérifier que l'alimentation fonctionne correctement :

a. Appuyez sur la touche LINE (position ON).
b. Appuyez sur la touche RANGE pour la gamme voulue.
c. Tournez le bouton VOLTAGE à fond dans le sens inverse des aiguilles d'une montre pour vérifier que la sortie est nulle, puis à fond dans l'autre sens, pour vérifier que la tension de sortie augmente à la valeur maximale.
d. Tout en maintenant la touche CC SET enfoncée, tournez le bouton CURRENT à fond dans le sens inverse des aiguilles d'une montre, puis à fond dans l'autre sens, pour vérifier que la limite de courant peut être réglée entre zéro et la valeur maximale prévue.
e. Connectez une charge aux bornes de sortie.

DANGER

Risque de choc électrique
Débranchez l'appareil avant de connecter une charge aux bornes de sortie.

Mode de tension constante

Pour configurer une alimentation de façon à sélectionner une sortie à tension constante :

a. Mettez l'alimentation sous tension et réglez le bouton VOLTAGE sur la tension de sortie voulue (bornes de sortie ouvertes). L'indicateur CV doit s'allumer.
b. Tout en maintenant la touche CC SET enfoncée, réglez le bouton CURRENT à la limite du courant de sortie. Dans des conditions réelles de fonctionnement, si un changement de charge provoque un dépassement de cette limite, l'alimentation passe automatiquement du mode tension constante au mode courant constant et la tension de sortie chute en proportion.

Mode de courant constant

Pour configurer une alimentation de façon à sélectionner une sortie à courant constant :

a. Tournez le bouton CURRENT à fond dans le sens des aiguilles d'une montre pour vérifier que la sortie inverse est nulle, puis mettez l'alimentation sous tension.
b. Réglez le bouton VOLTAGE (sans charge connectée) sur la limite de tension de sortie, déterminée par les conditions de charge. Dans des conditions de fonctionnement réelles, si un changement de charge provoque un dépassement de cette limite, l'alimentation passe automatiquement au fonctionnement à tension constante, à la limite de tension préréglée, et le courant de sortie chute en proportion.
c. Réglez le bouton CURRENT sur le courant de sortie voulu tout en maintenant la touche CC SET enfoncée (l'indicateur CC ne s'allumera que lorsque l'alimentation sera chargée).

Connexion de charges

La sortie de l'alimentation est isolée de la terre. L'une ou l'autre des deux bornes de sortie peut être reliée à la masse, ou la sortie peut flotter jusqu'à 240 volts par rapport à la terre.

Chaque charge doit être connectée aux bornes de sortie de l'alimentation à l'aide de paires de fils de connexion distinctes. Ceci réduit au minimum les effets de couplage mutuel entre les charges et permet d'exploiter au mieux la faible impédance de sortie de l'appareil. Chaque paire de fils de connexion doit être aussi courte que possible, et torsadée ou blindée afin de réduire le bruit. (Si les fils sont blindés, connectez une extrémité à la borne de masse de l'alimentation et laissez l'autre extrémité libre.)

Fonctionnement au-delà des valeurs de sortie prévues

Les commandes de sortie permettent de régler la tension ou le courant sur des valeurs supérieures (de 5% maximum) aux valeurs de sortie prévues indiquées sur la face avant. L'alimentation peut fonctionner sans dommage en dépassement de gamme de 5% mais, dans ces conditions, il ne peut être garanti que ses performances soient conformes aux spécifications.

Fonctionnement sur charges impulsives

En réponse à une augmentation (supérieure à la limite préréglée) du courant de sortie, l'alimentation passe automatiquement du mode tension constante au mode courant constant. Bien que la limite préréglée puisse être supérieure au courant de sortie moyen, de forts courants de crête (comme ceux qui se produisent en fonctionnement sur charges impulsives) risquent de dépasser la limite de courant préréglée et de provoquer un changement de mode automatique. Pour éviter ce phénomène, le cas échéant, fixez la limite préréglée en fonction des courants de crête et non du courant moyen.

Charges capacitives

Un condensateur interne, connecté aux bornes de sortie de l'alimentation, permet de produire plus facilement des impulsions de forte intensité et de courte durée pendant le fonctionnement à tension constante. Toute capacité externe ajoutée améliorera la réponse du courant en impulsions mais diminuera la sécurité assurée par le circuit de limitation de courant. Une impulsion de forte intensité risque en effet d'endommager les composants de charge avant que le courant de sortie moyen soit suffisant pour provoquer la mise en fonction de ce circuit.

Charges à courant inverse

Des charges actives connectées à l'alimentation peuvent délivrer à celle-ci un courant inverse pendant une partie de son cycle de fonctionnement. En effet, si une source externe injecte du courant dans l'alimentation, il se produit inévitablement une perte de régulation et un risque de détérioration du condensateur de sortie. Pour pallier ces inconvénients, il est nécessaire de précharger l'alimentation par une résistance de charge fictive afin qu'elle délivre du courant pendant tout le cycle de fonctionnement des dispositifs de charge.

HEWLETT PACKARD

FAMILIA HP E361XA DE FUENTES DE ALIMENTACION PARA LABORATORIO DE 30W

MANUAL DE OPERACION Y SERVICIO PARA:

HP E3610A, Serie KR20600101 y anteriores
HP E3611A, Serie KR20600101 y anteriores
HP E3612A, Serie KR20600101 y anteriores

Tabla de Contenidos

N° de Parte del Manual 5959-5304
N° de Parte de la Microficha 5959-5307

Impreso: Febrero, 1992

RESUMEN DE SEGURIDAD

Las siguientes precauciones de seguridad generales se deben observar durante todas los fases de funcionamiento, servicio y reparación de este instrumento. El fallo en el cumplimiento de estas precauciones o avisos específicos en cualquier parte de este manual, infringe las normas de seguridad de diseño, fabricación y uso propuesto de este instrumento. Hewlett-Packard Company no asume la responsabilidad del incumplimiento de estos requisitos.

Antes de Conectar a la Red

Compruebe que el equipo está preparado para soportar el voltaje de red disponible.

Conecte a Tierra el Aparato

Este producto es un instrumento de Seguridad Clase I (provisto con un terminal de tierra protector). Para minimizar el riesgo de descarga, se debe conectar el chasis y la caja del aparato a una masa de tierra eléctrica. El aparato debe estar conectado a un tendido de suministro de energía ac mediante un cable de transmisión eléctrica de tres conductores, con el tercer cable firmemente conectado a una masa eléctrica (masa de seguridad) a la salida de energía. Cualquier interrupción del conductor protector (de tierra) o desconexión del terminal de tierra protector, causará un riesgo de descarga potencial que podría ocasionar una lesión personal. Si se va a suministrar energía mediante un autotransformador externo de reducción de voltaje, asegúrese de que el terminal común del autotransformador está conectado al neutro (polo de tierra) de las líneas de energía ac (tendido de suministro).

No Trabaje en un Ambiente Explosivo

No maneje el aparato en presencia de gases o vapores inflamables.

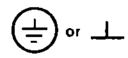
Manténgase Alejado de los Circuitos de Baja Tensión.

El operador no debe retirar la cubierta del aparato. La sustitución de los componentes y los ajustes internos deberán ser realizados por personal de servicio cualificado.

Símbolos de Seguridad



Símbolo manual del aparato; aparecerá este símbolo cuando sea necesario que el usuario consulte el manual de instrucciones.



Indica terminal de tierra (masa).

WARNING

El signo WARNING indica un riesgo. Advierte sobre un procedimiento o práctica, el cual, si no se ejecuta o realiza correctamente, podría causar lesión personal. No siga más allá del WARNING hasta que haya comprendido y cumplido las condiciones indicadas.

CAUTION

El signo CAUTION indica un riesgo. Advierte sobre un procedimiento operativo o similar, el cual, si no se ejecuta o realiza correctamente, podría causar daños o destrucción de todo el producto o parte de él. No siga más allá del CAUTION hasta que haya comprendido y cumplido las condiciones indicadas.

INFORMACION GENERAL

Descripción

Este manual de operación y servicio cubre tres fuentes de alimentación de doble rango de HP, los modelos E3610A, E3611A y E3612A. Son tres fuentes de alimentación para laboratorio, compactas y de propósito general que son útiles particularmente para alimentar circuitos IC, tanto lineales como digitales. A menos que se establezca de otra forma, toda la información de este manual se aplica iguamente a los tres modelos. El rango de salida se selecciona mediante la tecla RANGE del panel frontal. Puede ajustarse la salida continuamente para el voltaje y la corriente a través del rango de salida.

El control VOLTAGE del panel frontal se puede utilizar para establecer el límite de tensión cuando el equipo se utiliza como una fuente de corriente constante y el control CURRENT para establecer el límite de salida de corriente cuando el equipo se utiliza como una fuente de tensión constante. La tecla CC SET permite configurar convenientemente el valor límite de corriente utilizando el control CURRENT sin reducir la salida.

El panel frontal incluye un voltímetro/amperímetro digital. La pantalla de 3 1/2 dígitos (E3611A 3 dígitos) y la pantalla de 3 dígitos muestran exactamente el voltaje y corriente de salida respectivamente. Las potencias de salida de cada modelo se muestran en la Tabla de Especificaciones.

ENTRADA: 115 Vac ±10%, 47-63 Hz, 0,8 A, 70 W
100 Vac ±10%, 47-63 Hz, 0,8 A, 70 W
230 Vac ±10%, 47-63 Hz, 0,4 A, 70 W

SALIDA: E3610A: 0 a 8 V, 0 a 3 A ó 0 a 15 V, 0 a 2 A
E3611A: 0 a 20 V, 0 a 1.5 A ó 0 a 35 V, 0 a 0,85 A
E3612A: 0 a 60 V, 0 a 0.5 A ó 0 a 120V, a 0,25 A

REGULACION DE CARGA:
Tensión Constante - Menos de 0,01% más 2 mV para un cambio de operación a plena carga a operación sin carga en la corriente de salida.
Corriente Constante - Menos de 0,01% más 1 mA para un cambio desde cero a máximo valor en la tensión de salida.
REGULACION DE LINEA:
Voltaje Continuo - Menos de 0,01% más 2 mV para cualquier cambio en la tensión de línea dentro de la entrada nominal.
Corriente Continua - Menos de 0,01% más 1 mA para cualquier cambio en la tensión de línea dentro de la entrada nominal.
RIZADO Y RUIDO:
Tensión Constante - Menos de 200 uV rms y 2 mV pico a pico (10 Hz-10 MHz)
Corriente Constante - Menos de 200 uA rms y 1 mA pico a pico (10 Hz-10 MHz)

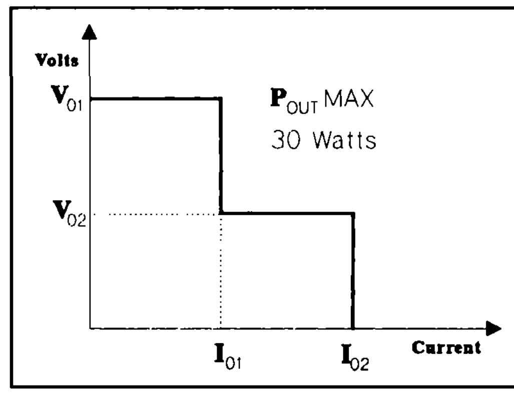
RANGO TEMPERATURA: 0 a 40°C para salida indicada total. Corriente derate 1% por grado C entre 40°C-55°C

***COEFICIENTE TEMPERATURA:**
Tensión Constante - Menos de 0,02% más 1 mV por grado C.
Corriente Constante - Menos de 0,02% más 2 mA por grado C.
TIEMPO DE RESPUESTA TRANSITORIO:
Menos de 50 usec para recuperación de salida en 10 mV siguiendo un cambio en corriente de salida desde carga total a media carga o viceversa.

AISLAMIENTO: ± 240 Vdc

***DERIVACION DE SALIDA:**
Tensión Constante - Menos de 0,1% más 5 mV de derivación total para 8 horas tras un calentamiento inicial de 30 minutos.
Corriente Constante - Menos de 0,1% más 10 mA de derivación total para 8 horas tras un calentamiento inicial de 30 minutos.
PRECISION DEL CONTADOR: ±0,5%+2 contados a 25°C±5°C
***PROTECCION DE SOBRECARGA:**
Un circuito de corriente constante que actúa continuamente proteje la fuente de alimentación de cualquier sobrecarga incluyendo un cortocircuito directo en los terminales.
El circuito de voltaje constante limita el voltaje de salida en operación de corriente constante.
***TERMINALES DE SALIDA:**
Se proporcionan tres terminales de salida en el panel frontal. Están aislados del chasis y tanto el teminal positivo como el negativo pueden conectarse al terminal de tierra.

***CARACTERISTICAS DE SALIDA**



NOTA: Los voltajes de salida mayores de V_{02} están posiblemente a corriente baja cuando el rango de corriente alto se selecciona.
E3610A: $V_{01}=15$ V $V_{02}=8$ V $I_{01}=2$ A $I_{02}=3$ A
E3611A: $V_{01}=35$ V $V_{02}=20$ V $I_{01}=0.85$ A $I_{02}=1.5$ A
E3612A: $V_{01}=120$ V $V_{02}=60$ V $I_{01}=0.25$ A $I_{02}=0.5$ A

***RESOLUCION DEL CONTADOR**

Tensión:	E3610A	10 mV
	E3611A	100 mV
	E3612A	100 mV
Corriente:	E3610A	10 mA
	E3611A	10 mA
	E3612A	1 mA

***VELOCIDAD PROGRAMABLE BAJA:** Tiempo máximo para que el voltaje de salida cambie entre 100% a 0,1% de voltaje de salida estimado máximo a la condición de NO LOAD.
E3610A: máximo 2,5 seg
E3611A: máximo 1,0 seg
E3612A: máximo 1,5 seg
***RESOLUCION:** Voltaje de salida mínimo o cambio de corriente que se puede optener usando los paneles de control.
E3610A: Tensión 10 mV Corriente 5 mA
E3611A: Tensión 10 mV Corriente 5 mA
E3612A: Tensión 100 mV Corriente 2 mA

REFRIGERACION: Por convenio se emplea refrigeración.

PESO: 8,4 lbs/3,8 Kg netos, 9,3 lbs/4,2 Kg de envío.

(NOTA) * CARACTERISTICAS ADICIONALES

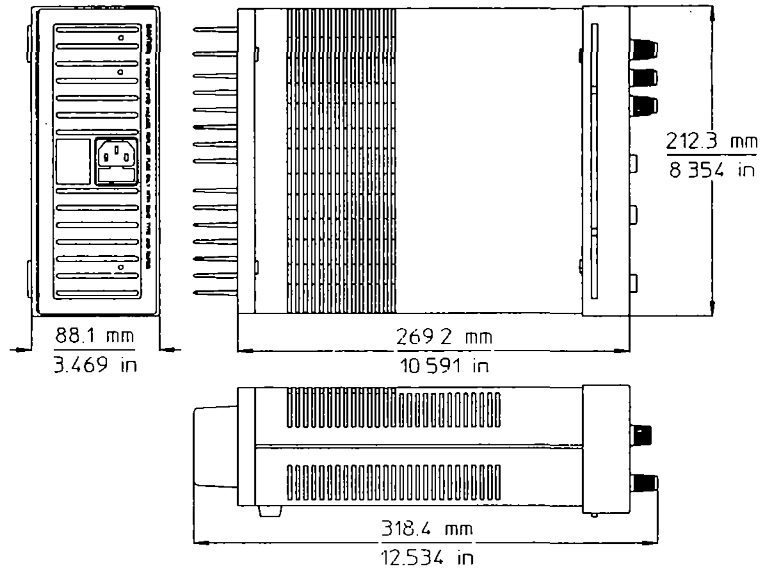


FIGURA 1: DIAGRAMA DE CONTORNO

Opciones
Las siguientes opciones instaladas en fábrica están disponibles con este aparato.

Opción	Descripción
OE3	Potencia de Entrada: 230 Vac +/-10%, 47-63 Hz, Fase Unica
OE9	Potencia de Entrada : 100 Vac +/-10%, 47-63 Hz, Fase Unica

Identificación del Aparato
Las fuentes de alimentación de Hewlett-Packard se identifican por un número de serie. La letra "KR" designa Korea como el país de fabricación, el primer dígito indica el año (1 =91, 2=92, etc), los siguientes dos dígitos indican la semana y los últimos cinco dígitos del número de serie son los diferentes números de secuencia asignados a cada fuente de alimentación.

Si el número de serie de su instrumento no está de acuerdo con el del título de este manual, una hoja de cambio amarilla puede estar incluida si el cambio de diseño afecta al contenido de este manual.

INSTALACION

Inspección
Cuando reciba su fuente de alimentación, compruebe los daños obvios que pudieran haber ocurrido durante el envío. Si hay un daño, notifíquelo inmediatamente al transportista y a la Oficina de Ventas de HP más cercana. La información de garantía aparece en la tapa de este manual. Guarde la caja de envío y los materiales de embalaje por si tiene que devolver el artículo a Hewlett-Packard en el futuro. Si devuelve la fuente para servicio, adjunte una etiqueta identificando el propietario y número del modelo. Incluya también una breve descripción del problema.

La "Verificación de Secuencia de Encendido" en este manual se puede utilizar como comprobación para verificar que la fuente es operativa. Consulte el apéndice para los tests que verifican las especificaciones de la fuente.

Ubicación y Refrigeración
La Figura 1 muestra la forma y dimensiones del contorno de la unidad. Se envía preparada para la operación de banco tras conectar a una fuente de energía ac. La fuente se refrigera por aire. Se debe situar con suficiente espacio de tal forma que la circulación de aire refrigerado alcance la parte posterior del instrumento cuando esté funcionando. Se debe utilizar en un área donde la temperatura ambiental no exceda de 40 grados C. La corriente se reduce en un 1% por grado C entre 40°C-55°C.

Requisitos de Potencia de Entrada
Dependiendo de la opción de voltaje de línea especificada, la fuente está lista para operar desde una ' e las fuentes de energía listadas en la Tabla de Especificaciones. El rango de tensión de entrada y la corriente y potencia de entrada en la línea de alta tensión a plena carga se listan para cada opción.

Cable de Red
Este aparato está equipado con un cable de red de tres conductores. El tercer conductor es el conductor de tierra y cuando éste se enchufa en el lugar apropiado, el aparato está conectado a tierra. La clavija de offset del conector de cable de red de tres puntas es la conexión a tierra. En ningún caso debe utilizarse este aparato sin una adecuada caja de conexión a tierra.

La fuente de alimentación se envía con un cable de red para el tipo de toma de corriente utilizado en su país. Si no se ha incluido el cable apropiado, póngase en contacto con la Oficina de Ventas de HP más cercana para conseguirlo.

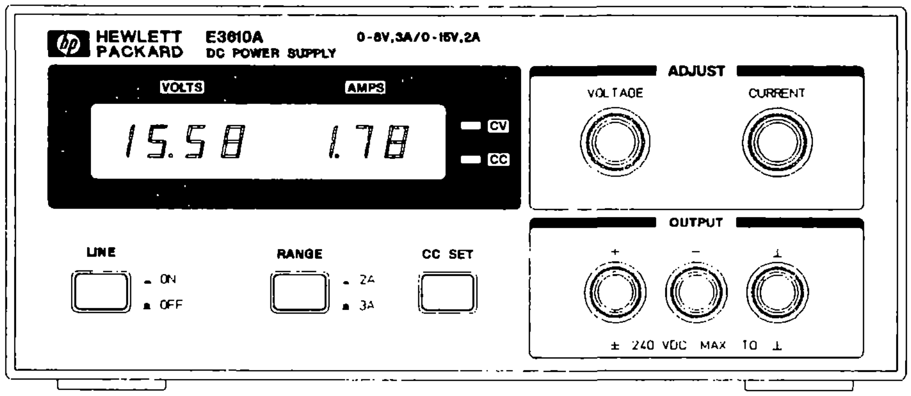


FIGURA 2: CONTROLES E INDICADORES DEL PANEL FRONTAL

OPERACION

Verificación de Secuencia de Encendido del Instrumento

El siguiente procedimiento describe el uso de los controles e indicadores del panel frontal ilustrados en la Figura 2 y asegura que la fuente es operativa:

a. Conecte la tecla LINE.
b. Configure la tecla RANGE para el rango deseado.
c. Gire la tecla de control VOLTAGE completamente en sentido contrario a las agujas del reloj para asegurarse de que la salida disminuye a 0 Vdc y después gírela en el sentido de las agujas del reloj completamente para asegurarse de que el voltaje de salida aumenta al máximo voltaje de salida.
d. Mientras pulsa la tecla CC SET, gire la tecla de control CURRENT completamente en sentido contrario a las agujas del reloj y después en el sentido de las agujas del reloj completamente para asegurarse de que el valor de corriente límite puede configurarse desde cero hasta el valor estimado máximo.
e. Conecte la carga a los terminales de salida.

WARNING

Riesgo de Descarga

Desconecte la alimentación de corriente alterna antes de hacer la conexión a terminales de salida.

Operación en Modo de Tensión Constante

Para configurar una fuente de alimentación para la operación a voltaje constante, haga lo siguiente:

a. Encienda la fuente de alimentación y ajuste el control VOLTAGE de 10 vueltas para el voltaje de salida deseado (terminales de salida abiertos). Debería encenderse CV LED.
b. Mientras pulsa la tecla CC SET, ajuste el control CURRENT de 10 vueltas para la salida máxima de corriente (límite de corriente). Durante la operación actual, si un cambio de carga hace que se sobrepase el límite de corriente, la fuente de alimentación pasará automaticamente al modo de corriente constante y el voltaje de salida bajará proporcionalmente.

Operación en Modo de Corriente Constante

Para configurar una fuente de alimentación para la operación a corriente constante, haga lo siguiente:

a. Gire la tecla de control CURRENT completamente en sentido contrario a las agujas del reloj para asegurarse de que la salida se reduce a 0 A y después encienda la fuente de alimentación.
b. Ajuste la tecla de control VOLTAGE (no conecte la carga) para un voltaje de salida máximo (límite de tensión), como se determina en las condiciones de carga. Durante la operación actual, si un cambio de carga provoca que el límite de voltaje se exceda, la fuente de alimentación pasará automaticamente a operación en modo de voltaje constante en el límite de voltaje presente y la corriente de salida bajará proporcionalmente.
c. Ajuste la tecla de control CURRENT para la corriente de salida deseada mientras pulsa la tecla CC SET (CC LED no se iluminará hasta que la fuente se cargue)

Cargas de Conexión

La salida de la fuente está aislada de tierra. El terminal de salida puede conectarse a tierra o la salida puede trabajar en modo flotante hasta 240 voltios respecto a tierra.

Cada carga debería conectarse a los terminales de salida de la fuente de alimentación utilizando pares separados de cables de conexión. Esto minimizará los efectos de acoplamiento mutuo entre cargas y mantendrá todas las ventajas de la impedancia de salida baja de la fuente de alimentación. Cada par de cables de conexión deberían ser lo más cortos posible y retorcerlos o protegerlos reduce la captación de ruido. (Si se utiliza una protección, conecte un extremo al terminal de tierra de la fuente de alimentación y deje el otro desconectado).

Operación Bajo Salida Nominal

Los controles de salida pueden ajustar el voltaje o corriente a valores sobre (hasta 5%) la salida nominal como se indica en la pantalla del panel frontal. Aunque la fuente puede superar en 5% de la región de sobrerango sin dañarla, no se puede garantizar que cubra todas las especificaciones de rendimiento en esta región.

Consideraciones Sobre el Impulso de Carga

La fuente de alimentación pasará automáticamente de la región de operación en tensión constante a la operación en corriente constante en respuesta a un aumento (sobre el límite preestablecido) en la corriente de salida. Aunque se puede poner el límite preestablecido más alto que la corriente de salida, los picos altos de corriente (como ocurre en pulso de carga) pueden sobrepasar el límite de corriente preestablecido y provocar un cruce. Si no desea que se produzca este cruce, configure el límite preestablecido para los requisitos de pico y no para el promedio.

Cargas Capacitivas

Un condensador interno, conectado a los terminales de la fuente de alimentación, ayuda a suministrar pulsos de alta corriente de corta duración durante la operación de voltaje constante. Cualquier capacidad añadida externamente mejorará la capacidad de pulso de corriente, pero reducirá la seguridad proporcionada por el circuito limitador de corriente. Un impulso de alta corriente puede dañar los componentes de la carga antes de que la corriente media de salida sea lo suficientemente grande para que opere el circuito limitador de corriente.

Carga de Corriente Inversa

Las cargas activas conectadas a la fuente de alimentación pueden descargar realmente una corriente inversa a la fuente de alimentación durante una parte de su ciclo operativo. No se permite que una fuente externa inyecte corriente en la fuente sin pérdida de regulación y posible daño al condensador externo. Para evitar estos efectos, es necesario cargar antes la fuente con un resistor de carga simulada para que la fuente de alimentación descargue corriente a través de todo el ciclo operativo de los dispositivos de carga.

HEWLETT PACKARD

ALIMENTATORI CC HP E361XA SERIE BENCH A 30W

GUIDA OPERATIVA DEI MODELLI:

HP E3610A, Serie KR20600101 e successivi
HP E3611A, Serie KR20600101 e successivi
HP E3612A, Serie KR20600101 e successivi

Indice

Manuale Parte N. 5959-5304
Microfiche Parte N. 5959-5307

Stampato: Febbraio 1992

NORME DI SICUREZZA

In tutte le fasi di funzionamento, manutenzione e riparazione dello strumento, è importante osservare le precauzioni riportate qui di seguito. La mancata osservanza di tali norme o degli avvertimenti evidenziati nella guida è una violazione degli standard di sicurezza fissati a livello di progetto, di fabbricazione e di utilizzo dello strumento. La Hewlett-Packard non si assume alcuna responsabilità per eventuali danni derivanti dalla mancata osservanza delle norme di sicurezza.

Prima di inserire la spina
Verificare che il prodotto sia regolato sulla tensione di rete.

Messa a terra dello strumento
Il prodotto è uno strumento della Classe di sicurezza I (cioè è dotato di un connettore di terra protettivo). Per ridurre al minimo il rischio di folgorazioni, collegare lo chassis e il contenitore dello strumento alla presa di terra. Lo strumento va collegato alla prese di corrente alternata con un cavo di alimentazione a tre poli, il terzo dei quali saldamente collegato a una presa dj terra. Qualsiasi interruzione nel conduttore protettivo (di messa a terra) o scollegamento del cavo di terra può aumentare il rischio di folgorazione. Se lo strumento è alimentato con un autotrasformatore per la riduzione della tensione, è importante verificare che il morsetto comune di quest'ultimo sia collegato al polo di messa a terra.

Non usare lo strumento in ambienti saturi di gas esplosivi
Lo strumento non deve essere fatto funzionare in presenza di gas o fumi infiammabili.

Non toccare i circuiti attivi
Al personale operativo è fatto divieto assoluto di rimuovere i pannelli di copertura, sostituire componenti ed effettuare regolazioni interne. Tali interventi devono essere eseguiti solo da personale qualificato.

Simboli usati nelle norme di sicurezza

⚠ Simbolo della guida; il prodotto è contrassegnato da questo simbolo quando è necessario che l'utenti consulti la guida.

⏚ or ⊥ Indicano il morsetto di messa a terra.

WARNING — Il simbolo WARNING indica un pericolo e serve a richiamare l'attenzione su una procedura o un intervento che, se mal eseguiti, potrebbero arrecare danno. Non procedere se le condizioni indicate non sono state perfettamente comprese e rispettate.

CAUTION — Il simbolo CAUTION indica un rischio e serve a richiamare l'attenzione su una procedura che, se non eseguita correttamente, può provocare un danno o la distruzione dello strumento o di una parte di esso. Non procedere oltre il segno di ATTENZIONE finché le condizioni indicate non sono comprese e soddisfatte.

GENERALITÀ

Descrizione
Questa guida operativa si rivolge agli utenti dei tre alimentatori HP E3610A, E3611A e E3612A. Tutti e tre i modelli sono compatti, di impiego generale e sono particolarmente utili nell'alimentazione dei circuiti integrati, sia lineari che digitali. A meno che non sia specificato diversamente, tutte le informazioni contenute in questo manuale si riferiscono a tutti e tre i modelli.
I valori di uscita desiderati vengono selezionati con il pulsante RANGE sul pannello frontale. L'uscita può essere regolata in modo continuo per ottenere la tensione, la corrente e i valori di uscita desiderati.

Il comando VOLTAGE sul pannello frontale può essere usato per fissare il limite di tensione, quando l'alimentatore è usato come fonte di corrente costante. Il comando CURRENT viene invece usato per fissare il limite della corrente di uscita quando l'alimentatore viene usato come fonte di tensione costante. Il pulsante CC SET permette di fissare i valori limite di corrente usando il controllo CURRENT senza ridurre l'uscita.

Il pannello frontale contiene anche un voltmetro/amperometro digitale. Due display, uno a 3 cifre e mezza (E3611A a 3 cifre) per la tensione e uno da 3 cifre per la corrente riportano rispettivamente i valori della tensione e della corrente di uscita. I valori di uscita di ciascun modello sono riportati nella Tabella delle specifiche.

Specifiche e caratteristiche supplementari

INGRESSO : 115 Vac ±10%, 47-63Hz, 0.8A, 70W
100 Vac ±10%, 47-63Hz, 0.8A, 70W
230 Vac ±10%, 47-63Hz, 0.4A, 70W

USCITA: E3610A : 0-8V, 0-3A o 0-15V, 0-2A
E3611A : 0-20V, 0-1.5A o 0-35V, 0-0.85A
E3612A : 0-60V, 0-0.5A o 0-120V, 0-0.25A

REGOLAZIONE DEL CARICO:
Tensione costante - Inferiore a 0.01% più 2mV per una variazione da pieno carico a nessun carico nella corrente di uscita.
Corrente costante - Inferiore a 0.01% più 1 mA per una variazione da zero a massimo nella tensione di uscita.

REGOLAZIONE DI LINEA:
Tensione costante - Inferiore a 0.01% più 2mV per qualsiasi variazione di tensione di linea entro i valori di ingresso consentiti.
Corrente costante - Inferiore a 0.01% più 1mA per qualsiasi variazione di tensione entro i valori di ingresso consentiti.

ONDULAZIONI E DISTURBI:
Tensione costante - Inferiore a 200uV rms e di 2mV da picco a picco (10Hz-10MHz).
Corrente costante - Inferiore a 200uA rms e di 1 mA da picco a picco (10Hz-10MHz)

TEMPERATURE (min-max): da 0 a 40°C per uscita con piene prestazioni. Scadimento dell'1% delle prestazioni a temperature fra 40 e 55°C

***COEFFICIENTE TEMPERATURA:**
Tensione costante - Inferiore a 0.02% più 1mV per grado centigrado.
Corrente costante - Inferiore a 0.02% più 2mA per grado centigrado.

TEMPO RISPOSTA TRANSIENTE:
Meno di 50 usec per il recupero dell'uscita entro 10mV in seguito a una variazione della corrente di uscita da pieno carico a mezzo carico o viceversa.

ISOLAMENTO: ±240 Vdc

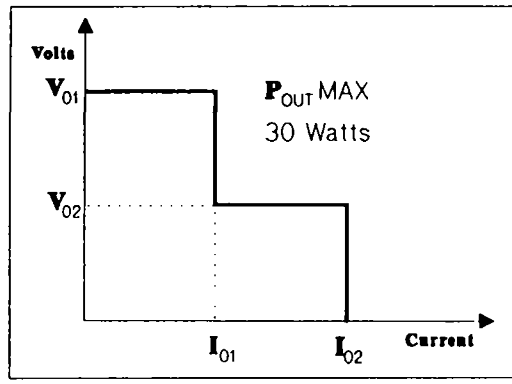
***DERIVA DI USCITA:**
Tensione costante - Inferiore a 0.1% più 5mV deriva totale per 8 ore dopo un riscaldamento di 30 minuti.
Corrente costante - Inferiore a 0.1% più 10mA deriva totale per 8 ore dopo un riscaldamento di 30 minuti.

PRECISIONE MISURE: ±0.5% ±2 a 25°C ±5°C

***PROTEZIONE DA SOVRACCARICO:**
Un circuito a corrente costante protegge l'alimentatore contro il rischio di sovraccarichi, incluso il corto diretto sui terminali. Il circuito a tensione costante limita la tensione di uscita nel funzionamento a corrente costante.

***TERMINALI DI USCITA:**
Sul pannello frontale sono presenti tre terminali di uscita, isolati dallo chassis; sia quello positivo che quello negativo possono essere collegati al terminale di terra.

***CARATTERISTICHE DI USCITA**



NOTA: Quando viene impostato un alto range di valori, a bassa corrente sono possibili tensioni di uscita superiori a V_{02}.
E3610A:V_{01} = 15 V V_{02} = 8 V I_{01} = 2 A I_{02} = 3 A
E3611A:V_{01} =35 V V_{02} =20 V I_{01} = 0,85 A I_{02} = 1,5 A
E3612A:V_{01} = 120 V V_{02} = 60 V I_{01} = 0,25 A I_{02} = 0,5 A

***RISOLUZIONE MISURE**
Tensione: E3610A 10 mV
E3611A 100 mV
E3612A 100 mV
Corrente: E3610A 10 mA
E3611A 10 mA
E3612A 1 mA

***VELOCITA' MINIMA DI PROGRAMMAZIONE:** Periodo di tempo massimo per effettuare una variazione di tensione nominale di uscita da 100% a 0,1% alla condizione di NESSUN CARICO.
E3610A: massimo 2,5 sec.
E3611A: massimo 1,0 sec.
E3612A: massimo 1,5 sec.

***RISOLUZIONE:** Variazione di tensione o corrente minima di uscita ottenuta utilizzando i comandi sul pannello.
E3610A: tensione 10 mV corrente 5 mA
E3611A: tensione 10 mV corrente 5 mA
E3612A: tensione 100 mV corrente 2 mA

RAFFREDDAMENTO: È utilizzato il raffreddamento per convezione.

PESO: 8.4 lbs/3.8 Kg netti, 9.3 lbs/4.2 Kg con imballo.

(NOTE) * ALTRE CARATTERISTICHE

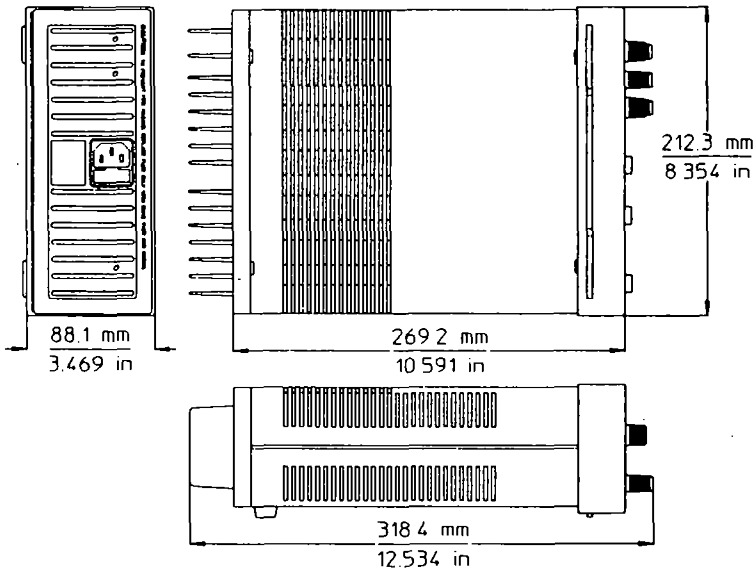


FIGURA 1: SCHEMA

Opzioni
Lo strumento esce di fabbrica con i seguenti parametri preimpostati.

Opzione	Descrizione
OE3	Alim. Ingresso: 230 Vac ± 10%, 47-63Hz Monofase
OE9	Alim. Ingresso: 100 Vac ± 10%, 47-63Hz Monofase

Identificazione degli strumenti
Gli alimentatori HP sono contraddistinti da un numero di serie. Il prefisso "KR" indica il paese di fabbricazione dell'alimentatore (in questo caso la Corea) mentre la prima cifra del numero di serie indica l'anno (es.: 1 =91, 2=92, ecc.), le due successive la settimana e le ultime cinque cifre rappresentano un numero sequenziale assegnato a ogni alimentatore.

Se il numero di serie riportato sullo strumento acquistato non coincide con quelli riportati sulla pagina del titolo di questa guida, a causa di una modifica di progetto, che ha influito sul contenuto di queste pagine, verrà inserito all'interno della guida un foglio giallo indicante le eventuali modifiche apportate.

INSTALLAZIONE

Ispezione
Al ricevimento dell'alimentatore, verificare che non si siano prodotti dei danni durante il trasporto. In questo caso, informare immediatamente il trasportatore e il rivenditore HP più vicino. I dati relativi alla garanzia sono riportati all'interno della copertina di questa stessa guida. Conservare l'imballo per l'eventuale rispedizione del prodotto alla Hewlett- Packard. Nello spedire l'alimentatore per l'assistenza, applicare un'etichetta che riporti il nome del possessore, il numero di modello e una breve descrizione del guasto.
Il "controllo all'accensione" riportato nella guida può essere utilizzato per effettuare la verifica iniziale del corretto funzionamento della macchina. Le specifiche dell'alimentatore possono invece essere verificate seguendo i test riportati nell'appendice della presente guida.

Collocazione e raffreddamento
La figura 1 riporta il profilo e le dimensioni dello strumento, che viene spedito pronto per il funzionamento su banco dopo il collegamento alla rete. Poiché l'alimentatore è raffreddato ad aria è necessario lasciare dietro il pannello posteriore spazio sufficiente per una buona areazione. É importante inoltre che lo strumento venga usato dove la temperatura non supera i 40°C. La corrente si riduce dell'1% per ogni grado centigrado tra i 40 e i 55°C.

Requisiti dell'alimentazione di ingresso
In base alla tensione di linea richiesta, l'alimentatore è pronto per essere collegato a una delle fonti di alimentazione elencate nella Tabella delle specifiche, dove per ogni opzione sono riportati il range della tensione di ingresso, la corrente di ingresso e la potenza a pieno carico.

Cavo di alimentazione
Lo strumento è equipaggiato con un cavo a tre conduttori. Il terzo conduttore è quello di terra, che consente di mettere a terra lo strumento semplicemente infilando la spina nella presa di alimentazione. Non usare mai l'alimentatore senza un'adeguata messa a terra del cabinet.

L'alimentatore è equipaggiato con il cavo di alimentazione adatto al tipo di prese usate nel paese dell'acquirente. Se non è quello previsto, richiederlo al rivenditore HP più vicino.

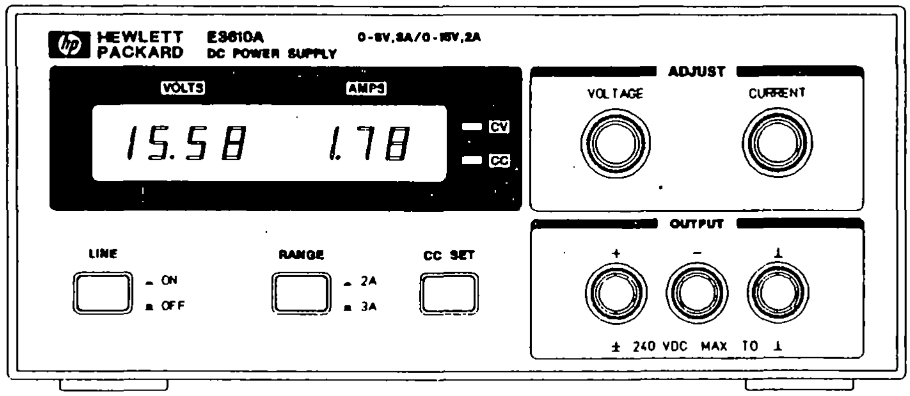


FIGURA 2: COMANDI E INDICATORI DEL PANNELLO FRONTALE

FUNZIONAMENTO

Controllo all'accensione

La procedura che segue prevede l'uso dei comandi e degli indicatori del pannello frontale, riportati nella figura 2 e permette di verificare il corretto funzionamento dell'alimentatore.

a. Premere su ON il pulsante LINE.
b. Regolare il pulsante RANGE sul valore desiderato.
c. Ruotare la manopola VOLTAGE tutta in senso antiorario verso il valore 0 Vdc poi tutta in senso orario per portarla alla massima uscita.
d. Tenendo premuto il tasto CC SET, ruotare la manopola CURRENT tutta in senso antiorario e poi tutta in senso orario per passare dal valore minimo a quello massimo.
e. Collegare il carico ai terminali di uscita.

ATTENZIONE

Folgorazione

Scollegare l'alimentazione prima di eseguire i collegamenti con i terminali

Funzionamento a tensione costante

Per selezionare l'opzione di uscita a tensione costante per l'alimentazione delle operazioni:

a. Accendere l'alimentatore e regolare la manopola VOLTAGE sull'uscita desiderata (terminali di uscita aperti). Si accenderà il LED CV.
b. Tenendo premuto il tasto CC SET, regolare la manopola CURRENT a 1 0 regolazioni sulla massima uscita consentita (limite di corrente). Durante il funzionamento, se una variazione di carico causa il superamento del limite di tensione, l'alimentatore passa automaticamente nella modalità a corrente costante e la tensione di uscita si riduce proporzionalmente.

Funzionamento a corrente costante

Per selezionare l'opzione di uscita a corrente costante per l'alimentazione delle operazioni:

a. Ruotare la manopola CURRENT tutta in senso antiorario, per regolare l'uscita di tensione sul valore 0A, e quindi attivare l'alimentatore.
b. Regolare la manopola VOLTAGE (nessun carico collegato) sulla massima corrente di uscita consentita, stabilita dalle condizioni di carico. Se durante il funzionamento una variazione del carico provoca il superamento del limite di tensione, l'alimentatore passa automaticamente nella modalità a tensione costante al valore di tensione prefissato e la corrente di uscita diminuisce in proporzione.
c. Regolare la manopola CURRENT sul valore di tensione desiderata, tenendo premuto il tasto CC SET (il CC LED non si accenderà finché l'alimentatore non è caricato).

Collegamento dei carichi

L'uscita dell'alimentatore è isolata dalla terra. É possibile mettere a terra il terminale di uscita o alzare l'uscita a 240 volt rispetto al valore di terra.

Tutti i carichi devono essere collegati ai terminali di uscita dell'alimentatore utilizzando coppie separate di cavi. Ciò riduce al minimo gli effetti del mutuo accoppiamento fra i carichi e conserva i vantaggi della bassa impedenza dell'alimentatore. Le coppie di cavi di connessione devono essere il più corti possibile e ritorti o schermati per ridurre i disturbi (se si usa una schermatura, collegare un estremo al terminale di terra dell'alimentatore e lasciare altro scollegato).

Funzionamento oltre i valori di uscita consentiti

I comandi di uscita permettono di fissare tensione e corrente su valori superiori (fino al 5%) a quelli indicati sul pannello frontale. Anche se l'alimentatore può superare il range del 5% senza danno, non è in grado di assicurare il 100 percento delle sue prestazioni.

Variazioni di carico
L'alimentatore passa automaticamente dal funzionamento a tensione costante a quello a corrente costante ogni volta che si produce un aumento (sopra il limite prefissato) della corrente di uscita. Anche se il limite può essere posto a un valore superiore a quello della corrente di uscita media, alti picchi di corrente possono far superare questo limite e causare un cambio di modalità. Se il superamento deve essere evitato, fissare il valore limite in base al picco e non in base al valore medio.

Carichi capacitivi
Un condensatore interno, collegato ai terminali di uscita dell'alimentatore, aiuta a fornire impulsi di breve durata ad alta corrente durante il funzionamento a tensione costante. Qualsiasi capacitanza aggiunta dall'esterno migliora la capacità di corrente dell'impulso, ma riduce la sicurezza garantita dal circuito di limitazione della corrente. Un impulso a corrente elevata può danneggiare i componenti di carico prima che la corrente di uscita media sia abbastanza grande da consentire l'intervento del circuito di limitazione della corrente.

Carico di corrente inverso
I carichi attivi collegati all'alimentatore possono di fatto fornire a quest'ultimo una corrente inversa durante una parte del suo ciclo di funzionamento. Non è consentito a fonti esterne di immettere corrente nell'alimentatore senza che si abbiano una perdita di regolarità e possibili danni al condensatore di uscita. Per evitare questi effetti, è necessario precaricare l'alimentatore con un resistore di carico fittizio, in modo che l'alimentatore produca corrente per l'intero ciclo operativo dei dispositivi di carico.

HP E3610A/E3611A/E3612A

30Wベンチ・シリーズDC電源

操作ガイド

HP E3610A, シリアル番号KR20600101以降
HP E3611A, シリアル番号KR20600101以降
HP E3612A, シリアル番号KR20600101以降

目 次

安全に使用するために

本器を操作，調整，修理する際は，いかなる場合でも以下の注意事項を守ってください。

本書の各書で述べられる注意事項および警告事項を遵守しないと本器の設計上，製造上の安全基準を破ったり，意図する使用ができなくなります。当社では，お客様が注意事項を守らなかった場合の事故の責任は負いかねますので，ご了承ください。

電源投入の前に

製品が使用する電源電圧に適合していることを確認します。

機器の接地

この製品は，（保護接地用端子が装備されている）安全クラスＩの機器です。感電の危険性を最小限に留めるために，機器のシャーシとキャビネットは電気的に接地しなければなりません。機器は，三線式の電源ケーブルを使用して，第３線を電源コンセントの電気接地（安全グラウンド）にしっかりと接続して，AC電源に接続しなければなりません。保護（アース）線を途中で妨害したり，保護接地用端子が断線している場合は，感電の可能性があり，人身に障害を引き起こすことがあります。電圧を低下させるために，外部のオート・トランスから機器に電源を供給している場合は，オート・トランスのコモン端子を必ずAC電源（商用電源）のニュートラル（アース接続）に接続するようにしてください。

爆発性の環境下では動作させないでください

可燃性のガスや気体のあるところでは，機器を動作させないでください。

動作中の回路からは遠ざけてください

操作する人は機器のカバーを取り外してはなりません。また，電気部品の取り換えや内部の調整は資格を持つサービス技術者が行わなければなりません。

安全上の記号

機器のマニュアルを参照してください，という記号。ユーザが取扱説明書を参照しなければならない箇所では，製品にこの記号がマークされています。

または　アース（接地）端子を示します。

WARNING　［警告］の記号は危険を示しています。正しく行わなかった場合に人身上の障害を引き起こす可能性のある手順や実行などに対して，注意を喚起しています。指示されている条件を完全に理解し，それを満たすまでは，この［警告］の記号の箇所より先には進まないでください。

CAUTION　［注意］の記号は危険を示しています。正しく行わなかった場合に人身上の障害を引き起こす可能性のある手順や実行などに対して，注意を喚起しています。指示されている条件を完全に理解し，それを満たすまでは，この［注意］の記号の箇所より先には進まないでください。

概要

説明

この操作ガイドはデュアル・レンジDC電源，E3610A，E3611A，およびE3612Aについて説明しています。すべてのモデルは，小型で汎用のベンチ型電源であり，IC回路（リニアおよびディジタル）のテスト用電源として特に適しています。特記しない限り，本書のすべての情報は，三種類のモデルすべてに当てはまります。

希望の出力レンジは，フロント・パネルのRANGE ボタンで選択します。出力は，電圧／電流のいずれかの出力レンジを通して連続して調整できます。

フロント・パネルのVOLTAGE つまみは本器を定電流源として使用している場合の電圧制限を設定するために使用し，CURRENT つまみは本器を定電圧源として使用している場合の出力電流制限を設定するために使用します。CC SET ボタンを使用すれば，出力をショートさせることなく，CURRENT つまみによって電流限界値を設定することができます。

フロント・パネルはディジタル電圧計／電流計の役目も果たします。3 1/2桁(E3611Aは３桁）の電圧ディスプレイおよび３桁の電流ディスプレイが正確に出力電圧や出力電流を表示します。各モデルの出力定格は，仕様の表に示されています。

仕様と特性

入力：AC115V +/-10%, 47～63Hz, 0.8A, 70W
　　　AC100V +/-10%, 47～63Hz, 0.8A, 70W
　　　AC230V +/-10%, 47～63Hz, 0.4A, 70W
出力：E3610A：0～8V, 0～3Aまたは0～15V, 0～2A
　　　E3611A：0～20V, 0～1.5Aまたは0～35V, 0～0.85A
　　　E3612A：0～60V, 0～0.5Aまたは0～120V, 0～0.25A

負荷変動：
定電圧：0.01%+2mV 以下（出力電流に全負荷をかけてから無負荷に変るまで）
定電流：0.01%+1mA 以下（出力電圧がゼロから最大値に変るまで）

電源変動：
定電圧：0.01%+2mV以下（入力定格内での電源電圧の変化）
定電流：0.01%+1mA以下（入力定格内での電源電流の変化）

リップルおよびノイズ：
定電圧：200μV rms／2mVp-p以下（10Hz～10MHz）
定電流：200μA rms／1mAp-p以下（10Hz～10MHz）

温度レンジ：0～40℃（フル定格出力時）。40℃から55℃の間では，1℃につき1%の割合で電流は低下する。

***温度係数：**
定電圧：0.02%+1mV以下（1℃につき）
定電流：0.02%+2mA以下（1℃につき）

過渡応答時間：
50μs以下（出力電流が全負過から半負荷に変化するか，半負荷から全負荷に変化した後で，出力が10mV以内に回復するまでの時間）

アイソレーション：+/-240Vdc

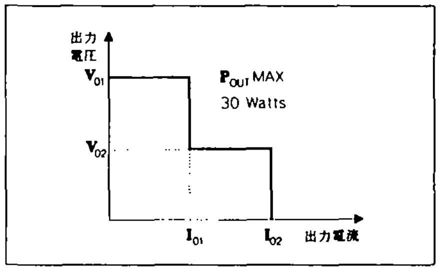
***出力ドリフト：**
定電圧：0.1%+5mV以下（30分のウォームアップ後，8時間の全ドリフト）
定電流：0.1%+10mA 以下（30分のウォームアップ後，8時間の全ドリフト）

メータの確度：+/-0.5%+2カウント（25℃+/-5℃にて）

***過負荷保護：**
常時動作する定電流回路が，端子間でのショートを含むすべての過負荷から電源を保護します。定電圧回路は定電流動作における出力電圧を制限します。

***出力端子：**
フロント・パネルには，3つの出力端子があります。それらはシャーシから絶縁されており，正か負の端子のいずれかを接地端子に接続します。

***出力特性**



注：電流レンジをハイ・レンジで使用する場合，出力電流の値が小さいと出力電圧がV_{02} 以上の値となることがあります。

	V_{01}	I_{01}	V_{02}	I_{02}
E3610A	15V	2A	8V	3A
E3611A	35V	0.85A	20V	1.5A
E3612A	120V	0.25A	60V	0.5A

***表示分解能**

	電　圧	電　流
E3610A	10mV	10mA
E3611A	100mV	10mA
E3612A	100mV	1mA

*ダウン・プログラミング速度:無負荷時において，出力電圧が最大出力定格の100%から0.1%に変化するのに要する最大時間

	最大時間
E3610A	2.5sec
E3611A	1.0sec
E3612A	1.5sec

分解能:フロント・パネルからの操作において調節可能な最小電圧／電流変化

	電　圧	電　流
E3610A	10mV	5mA
E3611A	10mV	5mA
E3612A	100mV	2mA

冷却方式：自然対流冷却を採用しています。

重量：3.8kg（正味），4.2kg（出荷時）

（注）*参考特性

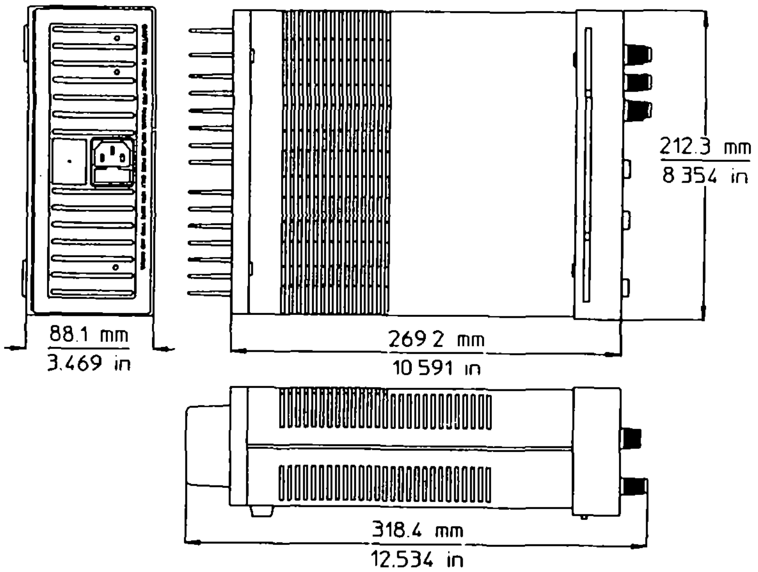


図1：外形図

オプション

本器には，以下の工場設置のオプションが用意されています。

オプション	内　容
0E3	入力電源： AC230V +/-10%，47～63Hz 単相
0E9	入力電源： AC100V +/-10%，47～63Hz 単相

機器の識別

HP社の電源はシリアル番号が付いています。最初の"KR"の文字は製造国Korea(韓国)を意味しています。次の3桁の数字は設計上の大きな変更が行われた日付を示し，最初の1桁は年を表し(1=91，2=92というように)，次の2桁は週を示します。そして最後の5桁の数字は各機器に振り当てられる連番のシリアル番号で00101から始まります。

ご使用の機器のシリアル番号のプリフィックスが本書扉のページに記されている番号と一致しない場合，または設計上の大きな変更があった場合には，黄色いマニュアル・チェンジ・シートが添付されています。

設 置

受入検査

本器を受領したら，輸送中に損傷がなかったかを点検してください。損傷が見つかった場合は，ただちに最寄りの当社の営業所までご連絡ください。保証については，本書中扉の内側に記載されています。

出荷用の輸送箱と梱包材は，当社宛に返送する必要となりますので，保管しておいてください。本器を修理のために返送される場合は，所有者とモデル番号をつけた札を貼ってください。また，その際，問題点を簡明に記してください。

本書の「電源投入時のチェック手順」の項は，本器が正常に動作可能であることを確認する受入れ検査として使用することができます。本器の仕様を確認するテストについてはappendixを参照してください。

設置場所と冷却

図1は本器の外形と寸法を示しています。AC電源に接続すればベンチ動作が行える状態で出荷されています。本器は対流冷却方式を採用しています。したがって，動作時には，冷却用の空気が機器の背面に流れるように十分なスペースをとっておいてください。また，40℃以上の環境温度では機器を使用しないでください。40℃から55℃の環境温度では，40℃から1℃上昇するたびに出力電流が1%ずつ減少します。

入力電源の条件について

本器は，指定の電源電圧のオプションに従って，仕様の表に示された電源のいずれか一つで動作させることができます。入力電圧の範囲，および入力電流と高電源電圧と全負荷時の電源が，各オプションについて示されています。

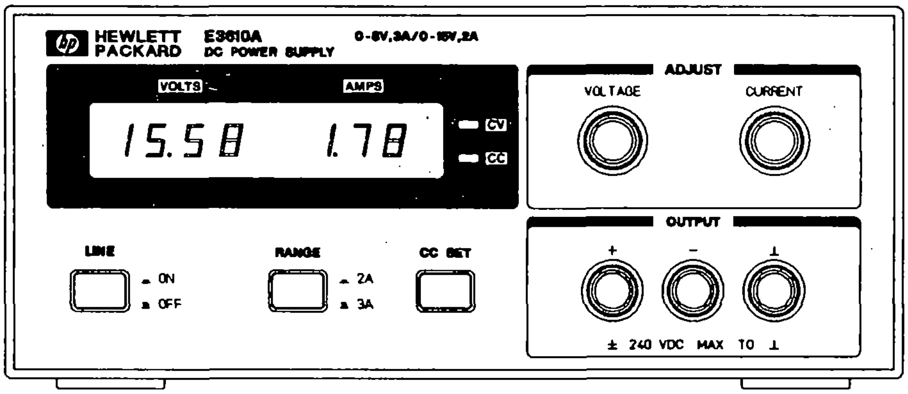


図２：フロント・パネルのコントロール・キーとインジケータ

電源コード

本器には三線式の電源ケーブルが付属しています。三番目の電源ピンは接地ピンであり，ケーブルが適切なコンセントにプラグインされたときに機器が接地されるようになっています。電源ケーブルの３ピン・コネクタのオフセットピンはグラウンド接続用のものです。いかなる場合でも，キャビネットを適切にグラウンド接続して，本器を動作させるようにしてください。

本器は，ご使用の地域で使用されるコンセントのタイプに合わせた電源コードとともに出荷されています。正しいコードが付属していなかった場合は，最寄りの当社の営業所まで連絡して正しいコードを入手してください。

操作方法

電源投入時のチェック手順

以下に示すチェック手順は，図２に示すフロント・パネルのコントロール・キーとインジケータの使用法を説明し，本器が動作可能な状態にあることを確認するためのものです。

a. LINEボタンをONの位置に押し込みます。
b. RANGE ボタンを希望のレンジに設定します。
c. VOLTAGE つまみを反時計方向いっぱいに回して，出力が0Vdcまで低下することを確認します。次に，時計方向いっぱいに回して，出力電圧が最大出力電圧まで上昇することを確認します。
d. CC SETボタンを押し込んだ状態で，CURRENT つまみを反時計方向いっぱいに回し，次に時計方向いっぱいに回して，電流の限界値がゼロから最大定格値にまで設定できることを確認します。
e. 負荷を出力端子に接続します。

WARNING

感電注意
AC電源コードを外してから，出力端子に接続を行ってください。

定電圧動作

定電圧出力を選択する場合は，次のように行います。

a. 本器に電源を投入し，希望の出力電圧になるようにVOLTAGE つまみをまわして調整します（出力端子はオープンにする）。CVのLED が点灯します。

b. CC SETボタンを押し込んだ状態で，CURRENT つまみをまわして，最大許容出力電流（電流限界値）に調整します。実際の動作の間に，負荷の変化によって電流限界値を超えるようなことがあっても，本器は自動的にクロスオーバして定電流モードとなり，出力電圧はそれに従って低下します。

定電流動作

定電流出力を選択する場合は，次のように行います。

a. 本器に電源を投入しない状態で，CURRENT つまみを反時計方向にいっぱいに回して，出力が0Aになるように調整し，その後電源を投入します。
b. （負荷を接続しない状態で，）負荷条件で決めたように，最大許容出力電圧（電圧限界値）となるまで，VOLTAGE つまみを調整します。実際の動作の間に，負荷の変化によって電圧限界値を超えるようなことがあっても，本器は自動的にクロスオーバしてあらかじめ設定した電圧限界値での定電圧動作となり，出力電流はそれに従って低下します。
c. CC SETボタンを押し込んだ状態で，希望の出力電流になるようにCURRENT つまみを調整します（本器に負荷が接続されるまで，CCのLED は点灯しません）。

負荷の接続

本器の出力は，絶縁状態にあります。出力端子が接地されているか，出力がグラウンドから240Vまでフロートしていなければなりません。

各負荷は，対になった接続ワイヤを使用して，本器の出力端子に接続します。これにより，負荷間の相乗結合効果が最小限に抑えられ，本器の低出力インピーダンスという利点を最大限に生かすことができます。接続ワイヤの各ペアは，できるだけ短くし，ノイズを拾わないように，撚るかシールドを施します。（シールドを使用する場合は，一方の端を本器の接地端子に接続し，もう一方の端は接続しないままにしておきます。）

定格出力を超えた動作

出力つまみによって，電圧や電流をフロント・パネルのディスプレイに示されている定格出力以上に（最大5%まで）調整することができます。本器は，損傷させることなく，5%のオーバレンジで動作させることができますが，このレンジでは性能の仕様がすべて保証されるわけではありません。

パルス負荷の注意事項

本器は，出力電流の増加に伴って（プリセットの限界値を超えて），定電圧動作から定電流動作に自動的にクロスオーバすることができます。プリセットの限界値は出力電流の平均値よりも高く設定されていますが，（パルス負荷に発生する）最大ピーク電流はプリセットの電流限界値以上となり，クロスオーバを発生させる場合があります。このクロスオーバ制限を行いたくない場合は，プリセットの限界値をピーク条件に設定し，平均値には設定しないでください。

容量性負荷

本器の出力端子間にある内蔵コンデンサは，定電圧動作中に，瞬間的に高電流パルスを出力することがあります。外部に付加されたコンデンサはパルス電流の影響を改善しますが，電流制限回路で保証される安全性が低下します。高電流パルスは，高電流パルスが電流制限回路の平均出力電流よりも大きいため，負荷部品に損傷を与えることがあります。

逆電流負荷

本器に接続されたアクティブな負荷は，その動作中に本器に対して逆電流をもたらすことがあります。レギュレーションを失ったり出力コンデンサに損傷を与えることなく，外部電源から本器に電流を流すことはできません。こうした効果を避けるために，ダミーの負荷抵抗で本器にあらかじめ負荷をつけ，本器が負荷デバイスの全動作中に電流を出力するようにさせる必要があります。

HEWLETT PACKARD

HP E361XA 30W桌上型直流電源供應器系列

本操作修護手册適用於下列機型：

HP E3610A，序號KR20600101及之後機型
HP E3611A，序號KR20600101及之後機型
HP E3612A，序號KR20600101及之後機型

目 錄

手冊編號 5959-5304
微縮影片編號 5959-5307
1992 年 2 月印製

安全性摘要

敬請各位使用者在操作、保養和維修本電源供應器期間，務必詳閱下列一般安全注意事項。沒有遵照這些注意事項，或本手冊其它地方特別指出的警告事項，即違反本電源供應器設計、製造和使用的安全標準。若因客戶不遵照這些要求，導致儀器損壞，HP 惠普公司將不負修護之責。

電源開啟之前

請檢查本電源供應器是否已設定於適當電壓，應與輸入電源之電壓相吻合。

儀器接地

本電源供應器屬於安全等級 I 的儀器 (具有保護性電源

接地端)，為減少突然的電擊，本電源供應器的底座和外殼，必須連接到電子式接地。本電源供應器必須使用三插腳的電源線，連接 AC 電源供應器，其中第三腳必須穩穩地插在電源插座的電子接地 (安全接地) 上。中斷保護 (接地) 導體，或未使用保護接地端，都可能引起電擊，而造成嚴重的人機傷害。如果本電源供應器利用外連自動變壓器以供應電壓，自動變壓器的共同端，亦請務必接地，以防電擊。

請勿在具有爆炸危險的環境下操作

請勿在具有易燃氣體或煙霧的環境下操作本儀器。

遠離帶電電路

使用者請勿拆下儀器外殼。元件替換或內部調節，煩請洽 HP 公司儀器修護中心。

安全標誌

⚠ 儀器手冊標誌：產品上標有這個標誌時，使用者就必須參考說明書，以防因誤用而導致儀器的損壞。

⏚ or ⊥ 接地端子標誌。

WARNING 「警告」標誌代表危險。它提醒您注意某個程序：假如該程序沒有正確地被執行或遵守，可能會導致生命的傷亡。

CAUTION 「注意」標誌代表危險。它提醒您注意某個程序：假如該程序沒有正確地被執行或遵守，可能會導致部分或全部儀器的損毀。

一般資訊

引言

本操作修護手冊適用於三種雙輸出範圍的 HP 電源供應器，E3610A、E3611A 和 E3612A。這三種電源供應器不但體積小，而且都是桌上型、一般用途的電源供應器，特別適合線性或數位 IC 電路使用。本手冊中的所有敘述，除非有特別指出，否則均適用於上述的三種機型。電源的輸出範圍需由前面版的 RANGE 按鍵來控制選擇，輸出電壓或電流的大小，則可經由任一輸出範圍連續地調整。

當電源供應器用來當作固定電流源時，前面板的 VOLTAGE 控制可以用來設定電壓極限值；反之，當電源供應器用來當作固定電壓源時，前面板的 CURRENT 控制可以用來設定電流極限值。使用 CC SET 按鍵，可輕易地利用 CURRENT 控制來設定電流的極限值，而不須使輸出端成為短路。

前面板上有一數位電壓/電流計。輸出電壓和電流分別以 3 1/2 位數 (E3611A 為 3 位數) 和 3 位數的值，精確地顯示出來。至於每一種機型的輸出額定值，請參閱規格表。

輸入：115 Vac ±10%, 47-63 Hz, 0.8 A, 70 W
100 Vac ±10%, 47-63 Hz, 0.8 A, 70 W
230 Vac ±10%, 47-63 Hz, 0.4 A, 70 W

輸出：E3610A：0 到 8 V、0 到 3 A 或 0 到 15 V、0 到 2 A
E3611A：0 到 20 V、0 到 1.5 A 或 0 到 35 V、0 到 0.85 A
E3612A：0 到 60 V、0 到 0.5 A 或 0 到 120 V、0 到 0.25 A

負載調整 (LOAD REGULATION)：
固定電壓 —當輸出電流由滿載改變為空載時，電壓的變化小於 0.01% 再加 2 mV。
固定電流 —當輸出電壓由 0 改變為最大電壓時，電流的變化小於 0.01% 再加 1 mA。

電源線調整 (LINE REGULATION)：
固定電壓—在輸入額定之內，有任何電源線電壓的改變時，電壓的變化小於 0.01% 再加 2 mV。
固定電流 —在輸入額定之內，有任何電源線電壓的改變時，電流的變化小於 0.01% 再加 1 mA。

漣波和雜訊 (RIPPLE 和 NOISE)：
固定電壓 — 小於 200 uV rms 及 2 mV 峰對峰值 (10 Hz-10MHz)
固定電流 —小於 200 uA rms 及 1 mA 峰對峰值 (10 Hz-10MHz)

溫度範圍：
滿額輸出時為 0 到 40℃。溫度在 40℃ 到 55℃ 之間時，每度 C 電流減少 1%。

*** 溫度係數**：
固定電壓 —每度 C 小於 0.02% 再加 1 mV。
固定電流 —每度 C 小於 0.02% 再加 2 mA。

暫態響應時間：
當輸出電流由滿載改變為半載時，電壓可在 50 us 內恢復到 10 mV 之中，反之亦然。

隔離：±240 Vdc

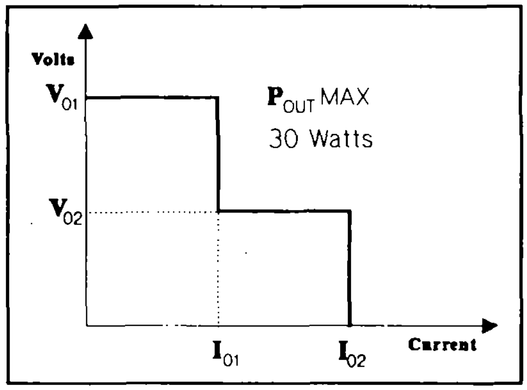
*** 輸出漂移**：
固定電壓 熱機 30 分鐘後，經過 8 小時的電壓漂移小於 0.1% 再加 5 mV。
固定電流 熱機 30 分鐘後，經過 8 小時的電流漂移小於 0.1% 再加 10 mA。

電表準確度：溫度在 25℃ ±5℃ 時為 ±0.5% + 2 個計數

*** 過載保護**：
本電源供應器具有一連續操作的固定電流電路，可在各種過載狀況下，保護電源供應器，包含端子間直接短路的情形。固定電壓電路則限制了在固定電流操作時的輸出電壓。

*** 輸出端**：
前面板上有三個輸出端，和底板完全隔離，其中正極端或負極端都可以和接地端連接。

*** 輸出特性**



請注意：當指定負輸出電流，而電流很低時，輸出電壓有可能比 VO2 還高。

E3610A: VO1 = 15 V VO2 = 8 V IO1 = 2 A IO2 = 3 A
E3611A: VO1 = 35 V VO2 = 20 V IO1 = 0.85 A IO2 = 1.5 A
E3612A: VO1 = 120V VO2 = 60 V IO1 = 0.25A IO2 = 0.5 A

電流：E3610A 10 mA
E3611A 10 mA
E3612A 1 mA

*** 電表解析度**
電壓：E3610A 10 mV
E3611A 100mV
E3612A 100 mV

*** 程式設定輸出下降速率**：在最大額定輸出電壓且沒有負載的狀況下，輸出電壓由 100% 降到 0.1% 所需的最多時間。
E3610A 最多 2.5 s
E3611A 最多 1.0 s
E3612A 最多 1.5 s

*** 解析度**：
利用面板控制所能得到的最小輸出電壓或電流。
E3610A: 電壓 10 mV，電流 5 mA
E3611A: 電壓 10 mV，電流 5 mA
E3612A: 電壓 100 mV，電流 2 mA

冷卻：對流冷卻。

重量：淨重 8.4 lbs/3.8 Kg，出貨重 9.3 lbs/4.2 Kg。

(附註) "*" 表示補充特性說明

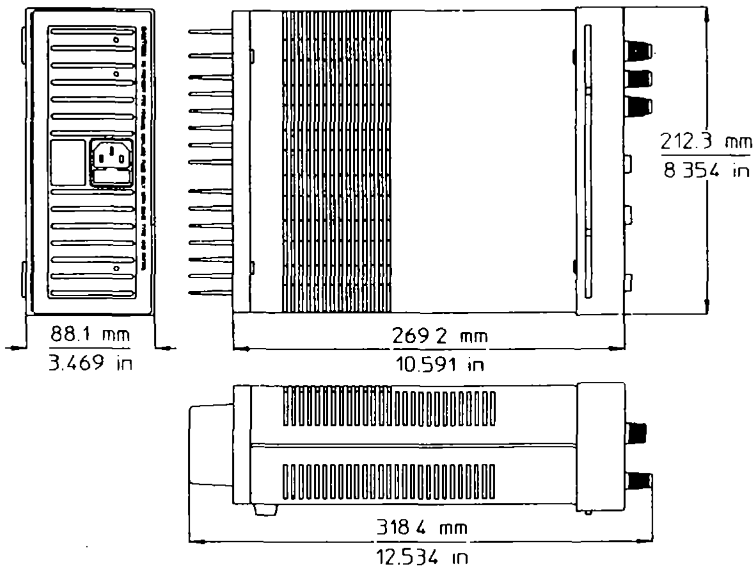


圖 1：外形圖

選擇性配備

請依您所需，選用下列原廠安裝的選擇性配備。

選擇性配備	說明
OF3	輸入電源： 230 Vac ±10%、47-63 Hz、單相
OE9	輸入電源： 100 Vac ±10%、47-63 Hz、單相

儀器識別

HP 的每一個電源供應器，都有一個序列號碼。英文字母 "KR" 標明製造國家為韓國，第一個數字表示製造年份 (1=91，2=92 等等)，接著兩個數字表示週別，再接下來的五個數字為每一個電源供應的序列號碼。

如果您的儀器的序列號碼，和這本手冊中標題頁上的號碼不同，且儀器設計的變更影響到本手冊的內容時，手冊中會隨附一張黃色的說明書。

安裝

驗收

當您接收電源供應時，請立即檢查是否有運送時發生的明顯損壞。如有任何損壞，請即通知承運公司，並就近知會 HP 各地的分公司。有關保固事宜，印載在本手冊的封面內頁。請保存紙運紙箱和包裝材料，以防將來必須將本電源供應器運回 HP。如要將本電源供應器運回送修，請貼上 標籤，載明所有人和機型編號，並簡述儀器的問題。

本手冊中的「開機檢查步驟」可用來作為到貨驗收的檢查項目，測試本電源供應器是否能正常操作。測試和規格檢驗則另載於附錄中。

位置和冷卻

圖 1 描繪了本電源供應器的外形和尺寸，只要插上交流 (AC) 電源，就可以立刻工作。本電源供應器屬於氣冷式儀器，所以必須預留足夠的空間，以便在操作時，冷空氣可以由前到後貫穿整個儀器。還有，本電源供應器必須在 40℃ 以下的環境中工作，溫度在 40℃ 到 55℃ 之間時，每度 C 電流會減少 1%。

輸入電源要求

本電源供應器將根據您所選購的電源電壓選擇性配備，並依照規格表中所列的電源工作。每一項選擇性配備，在高電源電壓和滿載時的輸入電壓範圍、輸入電流和功率都詳列在規格表中。

電源線

本電源供應器隨機附贈三插腳的電源線壹條。第三隻腳為接地端，當插入適當的插座時，本電源供應器便已接地。三插腳電源線上的偏置腳就是接地端。絕不可在接地不良的情況下操作本電源供應器。

本電源供應器隨附的電源線應配合您所在地區的電源類型，否則，請就近洽詢 HP 各地分公司，更換適合的電源線。

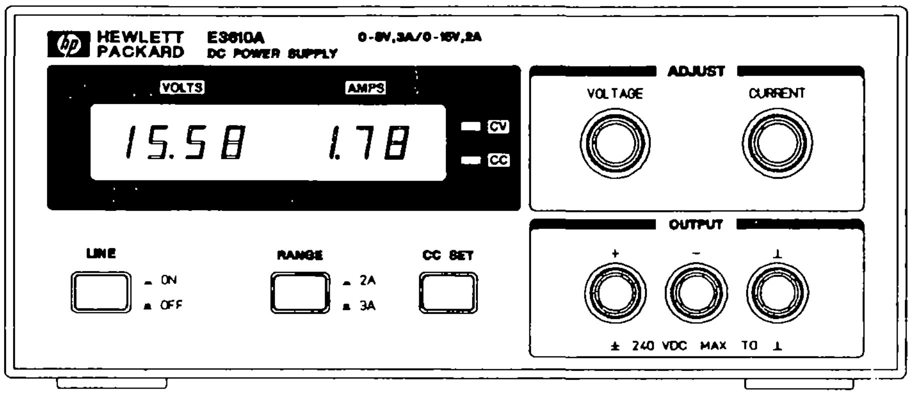


圖 2：前面板控制和指示燈號

操作

開機檢查步驟

以下檢查步驟說明了圖 2 中，前面板控制和指示燈號的使用方法，並可檢驗本電源供應器是否可以正常操作：

a. 請按 LINE 鍵到 ON 的位置。

b. 請按 RANGE 鍵到想要的位置。

c. 反時針轉動 VOLTAGE 控制鈕到底，確定輸出電壓降到 0 Vdc。然後再順時針轉動 VOLTAGE 控制鈕到底，確定輸出電壓值到達最大。

d. 請按下 CC SET 鍵，然後順時針轉動 CURRENT 控制鈕到底，再反時針轉動到底，以確定電流設限值的設定，可以從零到最大額定值。

e. 請將負載接到輸出端上。

警　告

電擊危險

請在連接待測物到輸出端之前，先切斷 AC 電源。

固定電壓操作

設定電源供應器為固定電壓輸出的步驟如下：

a. 請打開電源供應器，並轉動 10 轉的 VOLTAGE 控制鈕，到想要的輸出電壓 (此時輸出端開路，未和任何物體相連)。CV (固定電壓) 的 LED 應該會亮起來。

b. 請按下 CC SET 鍵，然後轉動 10 轉的 CURRENT 控制鈕，到最大可能的輸出電流 (電流極限)。在實際操作時，如因負載改變導致電流超過極限值，電源供應器會自動跳到固定電流模態，並相對地降低輸出電壓。

固定電流操作

設定電源供應器為固定電流輸出的步驟如下：

a. 請將 CURRENT 控制鈕反時針轉到底，確定輸出電流降為為 0 A，然後打開電源供應器。

b. 請轉動 VOLTAGE 控制鈕 (無負載) 到最大可能的輸出電壓 (電壓極限)，這個值由負載的大小決定。在實際操作時，如因負載改變導致電壓超過極限值，電源供應器會自動跳到固定電壓模態，在預設的電壓極值下工作，並相對地降低輸出電流。

c. 請按下 CC SET 鍵，然後轉動 CURRENT 控制鈕，到最想要的輸出電流 (此時 CC LED 不會亮，要等到電源供應器接上負載後才會亮起來)。

連接負載

電源供應器的輸出端已設計和大地接地隔離。輸出端可以接地，也可以浮升到相對於地 240 V 的電壓。

每一個負載應分別利用兩條連接線，接到電源供應器的輸出端上。這將減少負載之間相互耦合的效應，並維持電源供應器低輸出阻抗的所有優點。連接線應愈短愈好，並且為了減少雜訊，每一對連接線中的兩條線，最好相互纏繞 (twisted) 或加屏蔽隔絕 (shielded) (如果使用屏蔽隔絕，請將線的一端接電源供應器接地端，另一端則不接，任其開路)。

超過額定輸出的操作

輸出控制可以調整電壓或電流到比前面板所顯示的額定輸出值高的值 (最高為 5%)。雖然電源供應器可以在超過額定輸出 5% 內操作，而不會損壞，然而如此則無法保證達到其規格中所有的性能。

脈波負載的考慮事項

本電源供應器會因輸出電流超過預設的極限值，而由固定電壓模態自動跳到固定電流模態。雖然您可以將預設極限值，調整到高於平均電流值，但是高電流峰 (例如脈波型負載) 還是有可能超過預設電流極限，而造成操作模態跳換。如果您想避免這種模態跳換的情況發生，請將預設極限值，調整為大於電流峰值，而不是大於平均值。

電容負載

本電源供應的輸出端間有一個內部電容，可在固定電壓的操作時，供應短期間的高電流脈波。任何外加的電容都可以增加脈波電流的供應能力，但會降低固定電流電路所提供的安全保障。因此，在平均電流仍未達到電流極限值而起動跳換線路的運作前，高電流脈波還是可能損壞負載元件。

反向電流負載

主動式負載 (active load) 可能會在操作週期的某一段期間，灌進電源供應器一個反向電流。電流倒灌一定會損壞整流電路和輸出電容。為要避免這種現象發生，可以先預置一假負載電阻 (dummy load resistor)，使電源供應器可在所有操作週期內輸出電流。

APPENDIX

SERVICE INFORMATION

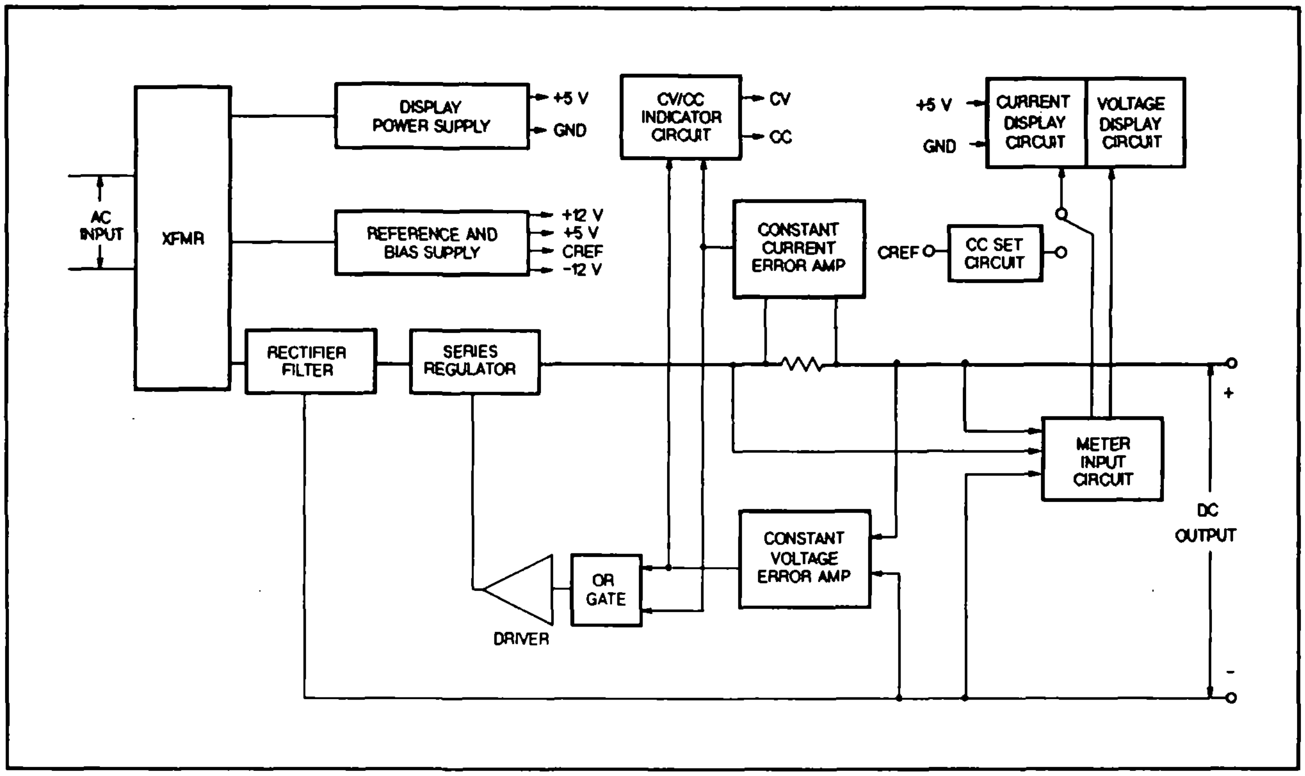


Figure A-1. Block Diagram

PRINCIPLES OF OPERATION

Throughout this discussion, refer to both the block diagram of Figure A-1 and the schematic diagram at the rear of the manual. The input AC line voltage is stepped down by the power transformer and applied to the rectifier and filter. The rectifier-filter converts the AC input to raw DC which is fed to the positive output terminal via parallel series regulator(Q1 and Q3) and current sampling resistor(R2). The regulator, part of the feedback loop, is made to alter its conduction to maintain a constant output voltage or current. The voltage developed across the current sampling resistor is the input to the constant current error amplifier. The constant voltage error amplifier obtains its input by sampling the output voltage of the supply.

Any changes in output voltage or current are detected, amplified by the error amplifier and driver and applied to the series regulator in the correct phase and amplitude to counteract the change in output voltage or current.

Two error amplifiers are included in a CV/CC supply, one for controlling output voltage, the other for controlling output current. Since the constant voltage amplifier tends to achieve zero output impedance and alters the output current whenever the load resistance changes, while the constant current amplifier causes the output impedance to be infinite and changes the output voltage in response to any load resistance change, it is obvious that the two amplifiers can not operate simultaneously. For any given value of load resistance, the power supply must act either as a constant voltage source or as a constant current source - it can not be both; transfer between these two modes is accomplished at a value of load resistance equal to the ratio of the output voltage control setting to the output current control setting.

The reference and bias circuit provides stable reference voltages which are used by the constant voltage/current error amplifier circuits for comparison purpose. The digital meter circuit provides an indication of output voltage and current for constant voltage or constant current operating modes.

The display power circuit provides voltage which is used by A/D converter and LED drive.

Diode CR3 is connected across the output terminals in reverse polarity. It protects the output electrolytic capacitor and the series regulator transistor from the effects of a reverse voltage applied across the output terminals.

PERFORMANCE TEST

The following provides the test procedure in high current range for verifying the unit's compliance with the specifications and characteristics of Table in page 1-3. The same test procedure may be applied to low current range.

Test Equipment Required

The following Table lists the equipment required to perform the tests and adjustments. You can separately identify the equipment for performance tests, or calibration in the USE column of the Table.

Table A-1. Test Equipment Required

TYPE	REQUIRED CHARACTERISTICS	USE	RECOMMENDED MODEL
Oscilloscope	Sensitivity : 2 mV Bandwidth : 10 MHz/100 MHz Input : Differential, 50 ohm, 100 ohm	P	HP54600A
RMS Voltmeter	True rms, 10 MHz bandwidth Sensitivity : 1 mV Accuracy : 5%	P	HP3400A
Multimeter	Resolution : 100 nV Accuracy : 0.0035%	P,A	HP3456A
Electronic Load	Voltage Range : 240 Vdc Current Range : 10 Adc Open and short switches Transient on/off	P,A	HP6063A
Load Resistor(For high current range)	2.6 ohm 50 W, 13.3 ohm 50 W, 120 ohm 50 W	P	
Current Sampling Resistor	0.1 ohm 0.1% 10 W, 1 ohm 1% 10 W	P,A	
Variable Voltage Auto Transformer	Range : 85-130 and 200-260 Volts	P	

* P = Performance testing A = Calibration adjustments.

Constant Voltage(CV) Test

The measuring device must be connected as close to the output terminals as possible when measuring the output impedance, transient response, regulation, or ripple of the power supply in order to achieve valid measurements. A measurement made across the load includes the impedance of the leads to the load and such lead lengths can have an impedance several orders of magnitude greater than the supply output impedance, thus invalidating the measurement. *For all CV tests set the output current at full rated output to assure CV operation.*

Load Effect(Load Regulation)

Definition: CV Load Effect is the change in dc output voltage when load resistance changes from open circuit to full load or from full load to open circuit.

Test Parameters:
Measured Variable: Output Voltage
Expected Results: Less than 0.01% plus 2 mV

Test Procedure:

a. Connect the test equipment as shown in Figure A-2. Operate the electronic load in constant current mode and set its current to the full rated value of the power supply (E3610A: 3.0 A, E3611A: 1.5 A, E3612A: 0.5 A).
b. Turn the unit's power on and turn CURRENT control fully clockwise.
c. Turn up output voltage to the full rated value (E3610A: 8.0 V, E3611A: 20 V, E3612A: 60 V) as read on the digital voltmeter.
d. Record the output voltage at the digital voltmeter.
e. Operate the electronic load in Open(Input Off) mode.
f. When the reading settles, record the output voltage again. Check that the two recorded readings differ no more than 0.01% of output voltage plus 2 mV .

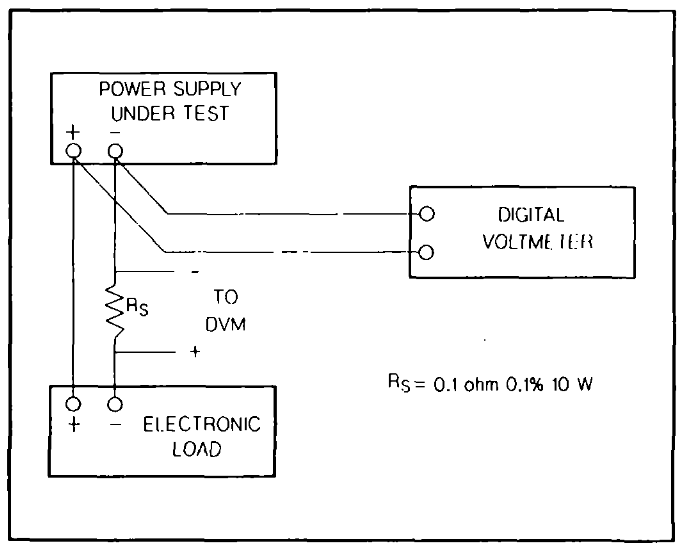


Figure A-2. Basic Test Setup

Source Effect(Line Regulation)

Definition: Source effect is the change in dc output voltage when the ac input voltage changes from a minimum to maximum value(± 10% of nominal voltage).

Test Parameter:
Measured Variable: Output Voltage
Expected Results: Less than 0.01% plus 2 mV

Test Procedure:

a. Connect the test equipment as shown in Figure A-2. Operate the electronic load in constant current mode and set its

current to the full rated value of power supply.

b. Connect the unit to the ac power line through a variable autotransformer which is set for low line voltage(104 Vac for 115 Vac).
c. Turn the unit's power on and turn CURRENT control fully clockwise.
d. Turn up output voltage to the full rated value as read on the digital voltmeter.
e. Record the output voltage at the digital voltmeter.
f. Adjust autotransformer to high line voltage(127 Vac for 115 Vac).
g. When the reading settles, record the output voltage again. Check that the two recorded readings differ no more than 0.01% of output voltage plus 2 mV.

Load Transient Recovery Time

Definition : This is the time for the output voltage to return to within a specified band around its voltage following a step change in load.

Test Parameter:
Measured Variable: Output Voltage Transients
Expected Results: Less than 50 usec (at 10 mV from base line)

Test Procedure:

a. Connect the test equipment as shown in Figure A-2, but replace the DVM with the oscilloscope. Operate the electronic load in constant current mode.
b. Turn the unit's power on and turn CURRENT control fully clockwise.
c. Turn up output voltage to the full rated value.
d. Set the electronic load to transient operation mode between one half of unit's full rated value and unit's full rated value at a 1 KHz rate with 50% duty cycle.
e. Set the oscilloscope for ac coupling, internal sync and lock on either the positive or negative load transient.
f. Adjust the oscilloscope to display transients as in Figure A-3.
g. Check that the pulse width of the transients at 10 mV from the base line is no more than 50 usec as shown.

PARD(Ripple and Noise)

Definition: Periodic and random deviation(PARD) in the unit's output ripple and noise combine to produce a residual ac voltage superimposed on the dc output voltage. Constant voltage PARD is specified as the root-mean-square(rms) or peak-to-peak(pp) output voltage in a frequency range of 10 Hz to 10 MHz.

PARD(RMS) Measurement

Test Parameter:
Measured Variable: Output Voltage(rms)
Expected Results: Less than 200 uV rms

Test Procedure:

a. Connect the test equipment as shown in Figure A-4.
b. Turn the unit's power on and turn CURRENT control fully clockwise.
c. Turn up output voltage to the full rated value. Check that the unit's CV indicator remains lighted. Reduce VOLTAGE control if not lighted.
d. Check that the rms noise voltage at the true rms voltmeter is no more than 200 uV.

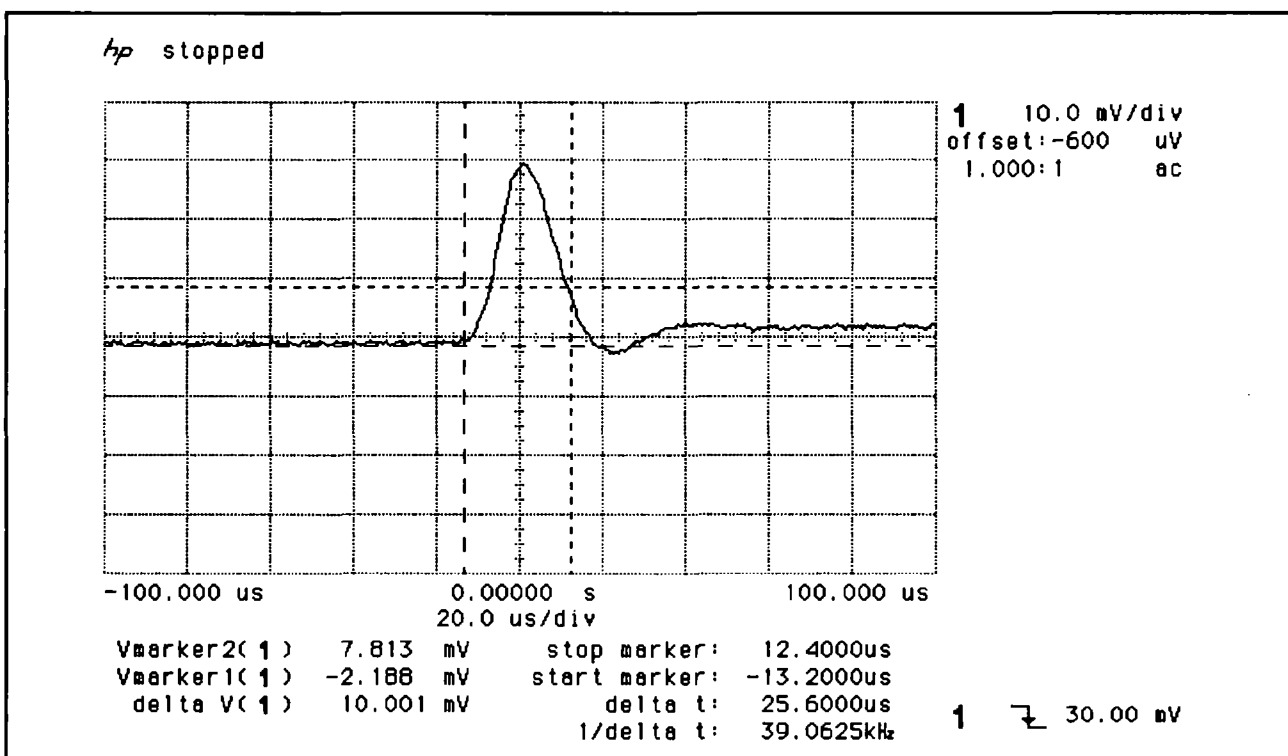


Figure A-3. Load Transient Recovery Waveform

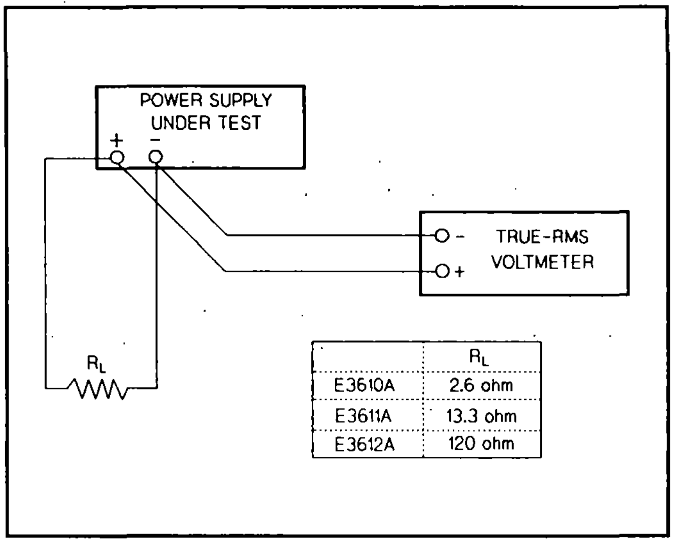


Figure A-4. RMS Measurement Test Setup

PARD(Peak-to-Peak) Measurement

Test Parameter:
Measured Variable: Output voltage(peak-to-peak)
Expected Results: Less than 2 mV p-p

Test Procedure:

a. Connect the test equipment as shown in Figure A-5.
b. Turn the unit's power on and turn CURRENT control fully clockwise.
c. Turn up output voltage to the full rated value. Check that the unit's CV Indicator remains lighted. Reduce VOLTAGE control if not lighted.
d. Set the oscilloscope to AC mode and bandwidth to 10 MHz.
e. Check that the peak-to-peak noise is no more than 2 mV.

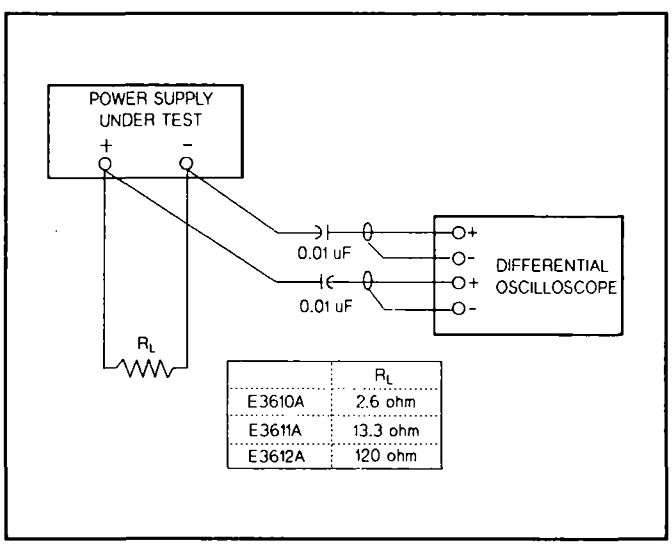


Figure A-5. Peak-to-Peak Measurement Test Setup

Constant Current(CC) Tests

For output current measurements the current sampling resistor must be treated as a four terminal device. In the manner of a meter shunt, the load current is fed to the extremes of the wire leading to the resistor while the sampling terminals are located as close as possible to the resistance portion itself. Generally, any current sampling resistor should be of the low noise, low temperature coefficient type and should be used at no more than 5% of its rated power so that its temperature rise will be minimized.

Load Effect(Load Regulation)

Definition : CC Load Effect is the change in dc output current when load resistance changes from short circuit to full load or from full load to short circuit.

Test Parameter:
Measured Variable: Output Current
Expected Results: Less than 0.01% plus 1 mA

Test Procedure:

a. Connect the DVM across R_s in Figure A-2. Operate the electronic load in constant voltage mode and set its voltage to the full rated value of power supply.
b. Turn the unit's power on and turn VOLTAGE control fully clockwise.
c. Turn up output current to the full rated value. Check that the AMPS display reads full rated values and CC indicator remains lighted. Reduce CURRENT control if not lighted.
d. Record the voltage across Rs and convert it to current through dividing by R_s.
e. Operate the electronic load in short(input short mode).
f. When the reading settles, record voltage across R_s again. Check that the two recorded readings differ no more than 0.01% of output current plus 1 mA.

Source Effect(Line Regulation)

Definition: Source Effect is the change in dc output current when the ac input voltage changes from the minimum to maximum value(±10% of nominal voltage).

Test Parameter:
Measured Variable: Output Current
Expected Results: Less than 0.01% plus 1 mA

Test Procedure:

a. Connect the DVM across R_s in Figure A-2. Operate the electronic load in constant voltage mode and set its voltage to the full rated value of power supply.
b. Connect the unit to the ac power line through a variable autotransformer that set for low line voltage(104 Vac for 115 Vac).
c. Turn the unit's power on and turn VOLTAGE control fully clockwise.
d. Turn up output current to the full rated value. Check that the AMPS display reads full rated values and CC indicator remains lighted. Reduce CURRENT control if not lighted.
e. Record output voltage across Rs and convert it to current through dividing by R_s .
f. Adjust autotransformer to the high line voltage(127 Vac for 115 Vac).
g. When the reading settles, record the voltage across R_s again. Check that the two recorded readings differ no more than 0.01% of output current plus 1 mA.

PARD(Ripple and Noise)

Definition : Periodic and random deviation(PARD) in the unit's output ripple and noise combine to produce a residual ac current as well as

an ac voltage superimposed on the dc output. Constant Current PARD is specified as the root-mean-square(rms) output current in a frequency range of 10 Hz to 10 MHz with the unit in CC operation.

PARD(RMS) Measurement

Test Parameter:
Measured Variable: Output Current(rms)
Expected Results: Less than 200 uA rms

Test Procedure:

a. Connect the test equipment as shown in Figure A-6.
b. Turn the unit's power on and turn the VOLTAGE control fully clockwise.
c. Turn up output current to the full rated value. Check that the CC indicator remains lighted. Reduce CURRENT control if not lighted.
d. Record rms voltage across R_s and convert it to current through dividing by R_s.
e. Check that the rms noise current is no more than 200 uA.

PARD(Peak-to-Peak) Measurement

Test Parameter:
Measured Variable: Output Current(peak-to-peak)
Expected Results: Less than 1 mA p-p

Test Procedure:

a. Connect the test equipment as shown in Figure A-6, but replace the RMS voltmeter with oscilloscope.
b. Set the oscilloscope to AC mode and bandwidth to 10 MHz.
c. Turn the unit's power on and turn the VOLTAGE control fully clockwise.
d. Turn up output current to the full rated value. Check that the CC indicator remains lighted. Reduce CURRENT control if not lighted.
e. Record peak-to-peak voltage across R_s and convert it to current through dividing by R_s. Check that the peak-to-peak noise current is no more than 1 mA.

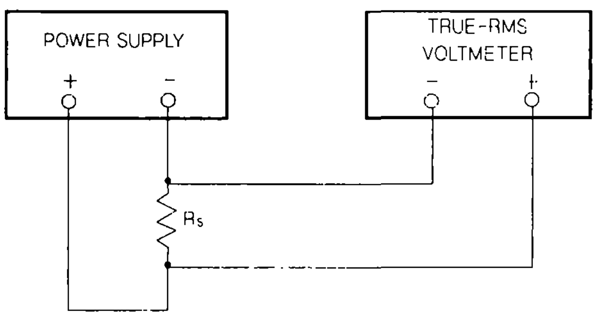


Figure A-6. RMS Measurement Test setup

CALIBRATION PROCEDURE

To calibrate ammeter and full scale current, connect test equipments as shown in Figure A-7.

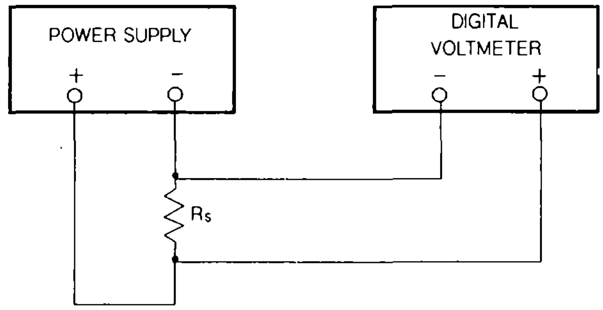


Figure A-7. Calibration Test Setup

Calibration in High Current Range

a. Turn VOLTAGE and CURRENT control fully clockwise.
b. Set RANGE push button to high current range.
c. Turn on power supply and adjust R31 so that DVM indicates exactly as follows (5% over rated current):

E3610A: 0.315 V E3611A: 0.158 V E3612A: 0.053 V

d. Adjust R3 on the display board so that the displayed value on the front panel is equal to DVM value divided by R_s.
e. While depressing CC SET push button, adjust R20 so that the displayed value on the front panel is equal to DVM value divided by R_s.

Calibration in Low Current Range

a. Set RANGE push button to low current range.
b. Adjust R32 so that DVM indicates exactly as follows (5% over rated current).

E3610A: 0.21 V E3611A: 0.089 V E3612A: 0.026 V

Calibration of VOLTS Meter

a. Disconnect the current shunt(R_s) and connect DVM across output of supply.
b. Set RANGE push button to low current range at no load.
c. Adjust VOLTAGE control till DVM indicates exactly as follows (full rated voltage):

E3610A: 15 V E3611A: 35 V E3612A: 120 V

d. Adjust R10 on the display board so that the value of the front panel display is the same as the value of DVM.

E361XA REPLACEABLE PARTS LIST

Reference Designation	HP Part Number	Qty	Description	Mfr Code	Mfr Part Number
	E361XA		**E361XA POWER SUPPLY**		
	0403-0424	2	BUMPER FOOT-ADH MTG	28480	
	5041-8602	1	REAR CAP	28480	
	5041-8603	1	TOP COVER	28480	
	5041-8604	1	BOTTOM COVER	28480	
	0371-3806	1	KEY CAP-WH	28480	
	0371-3807	2	KEY CAP-GRANITE	28480	
	5959-5304	1	OPERATION AND SERVICE MANUAL	28480	
E361XA STD/0E9	8120-1378	1	POWER CORD OPT903	28480	
E361XA 0E3	8120-1689	1	POWER CORD OPT902	28480	
	9220-4867	1	PAD-PACKAGING,FRONT	28480	
	9220-4868	1	PAD-PACKAGING,REAR	28480	
	E361X-60001	1	**MAIN BODY ASSY**		
	0340-0140	2	INSULATOR-XSTR MICA	28480	
	0340-0168	8	INSULATOR BUSHING	28480	
	0515-0926	2	SCR-MACH M4X0.7	28480	
	0515-1162	2	SCR-MACH M5X0.8	28480	
	0515-1711	4	SCR-MACH M3.5X0.6	28480	
	0535-0007	4	NUT-HEX DBL-CHAM M3.5X0.6	28480	
	1400-0307	6	CABLE TIE	28480	
E3610A Q1,3	1854-0611	2	XSTR NPN 2N6055 SI DARL TO-3	04713	2N6055
E3611A Q1,3	1854-1257	2	XSTR NPN BU323A SI DARL TO-3	04713	BU323A
E3612A Q1,3	1855-0536	2	XSTR MOSFET IRF440 N-CHAN TO-3	04713	IRF440
	2190-0585	4	WSHR-LK M3.5 ID	28480	
	2190-0586	2	WSHR-LK M4.0 ID	28480	
	2190-0587	2	WSHR-LK M5.0 ID	28480	
	3050-0894	2	WSHR-FL MTLC 5.0	28480	
S2	3101-3070	1	SW-PB DPDT 6A 250V	28480	
S3	3101-2985	1	SW-PB DPST 4A 250V	28480	
S1	3101-3115	1	SW-PB .5A 250VAC	28480	
E3610A STD T1	9100-4959	1	TRANSFORMER, E3610A 115V	28480	
E3610A 0E9 T1	9100-4958	1	TRANSFORMER, E3610A 100V	28480	
E3610A 0E3 T1	9100-4957	1	TRANSFORMER, E3610A 230V	28480	
E3611A STD T1	9100-4956	1	TRANSFORMER, E3611A 115V	28480	
E3611A 0E9 T1	9100-4955	1	TRANSFORMER, E3611A 100V	28480	
E3611A 0E3 T1	9100-4954	1	TRANSFORMER, E3611A 230V	28480	
E3612A STD T1	9100-4996	1	TRANSFORMER, E3612A 115V	28480	
E3612A 0E9 T1	9100-4995	1	TRANSFORMER, E3612A 100V	28480	
E3612A 0E3 T1	9100-4994	1	TRANSFORMER, E3612A 230V	28480	
	0890-1788	.240	SLEEVING FLEXIBLE	28480	
	5062-3403	1	WIRE HARNESS ASSY-DISPLAY	28480	
	0470-0357	3	SILICONE RUBBER-RTV	28480	
	0890-1788	1	SLEEVING FLEXIBLE	28480	
	5062-3401	1	**HEAT SINK ASSY**		
	0360-0268	3	TERM-SOLDER LUG	28480	
	0515-0910	3	SCR-MACH M4X0.7	28480	
	1252-4214	1	CONNECTOR-AC POWER	28480	
E361XA STD/0E9 F4	2110-0702	1	FUSE 2A 250V NTD	28480	
E361XA 0E3 F4	2110-0599	1	FUSE 250V 1A	28480	
	5021-8105	1	HEAT SINK-DIECASTING	28480	
	E361X-60002	1	**MAIN BOARD ASSY**		
C1	0160-7077	1	CAP 0.1UF 630V 10% POLYE-MET	28480	
E3610A C2	0180-4352	1	CAP 10000UF 50V 20% AL-ELEC	28480	
E3611A C2	0180-4361	1	CAP 4700UF 100V 20% AL-ELEC	28480	
E3612A C2	0180-4351	1	CAP 1000UF 250V 20% AL-ELEC	28480	
E3610A C3	0180-4355	1	CAP 470UF 50V 20% AL-ELEC	28480	
E3611A C3	0180-3595	1	CAP 220UF 100V 20% AL-ELEC	28480	
E3612A C3	0180-3937	1	CAP 100UF 250V 20% AL-ELEC	28480	
C4,5	0160-0269	2	CAP 0.1UF 500V 20% CER	28480	
E3610A,11A C6	0160-7548	1	CAP 2200PF 50V 10% CER	28480	
E3612A C6	0160-4787	1	CAP 22PF 100V 5% CER	28480	
C7	0180-4085	1	CAP 330UF 35V 20% AL-ELEC	28480	
E3610A,11A C10	0160-7547	1	CAP 1000PF 500V 5% CER	28480	
E3612A C10	0160-3585	1	CAP 1UF 250V 20% AL-ELEC	28480	
C11,16	0160-6225	2	CAP .33UF 250V 10% POLYE-MET	28480	
C8,14,18	0160-7449	3	CAP .33UF 50V 10% PE	28480	
C9,15,19	0180-3970	3	CAP 1UF 50V 20% AL-ELEC	28480	
E3610A C12	0160-7456	1	CAP 180PF 50V 5% CER	28480	
E3611A C12	0160-7080	1	CAP 220PF 50V 5% CER	28480	
E3612A C12	0160-7082	1	CAP 120PF 50V 5% CER	28480	
C13	0180-4355	1	CAP 470UF 50V 20% AL-ELEC	28480	

E361XA REPLACEABLE PARTS LIST

Reference Designation	HP Part Number	Qty	Description	Mfr Code	Mfr Part Number
C17	0180-3990	1	CAP 4700UF 25V 20% AL-ELEC	28480	
C20	0160-6071	1	CAP 18PF 100V 5% CER	28480	
E3612A C22,23	0160-4832	2	CAP 0.1UF 50V 20% CER	28480	
E3610A R1	0811-1806	1	RES 2K 5% 3W PWI	28480	
E3611A R1	0811-2188	1	RES 5K 5% 3W PWI	28480	
E3612A R1	0699-3105	1	RES 45K 5% 2W MO	28480	
E3610A R2	0811-3478	1	RES .1 1% 5W PWN	28480	
E3611A R2	0811-3839	1	RES .2 1% 5W PWN	28480	
E3612A R2	0811-3861	1	RES 1.78 1% 5W PWN	28480	
R3	0699-2882	1	RES 1.2K 1% .5W TF	28480	
R4,25	0698-4254	2	RES 1K 5% .125W TF	28480	
R5	0698-4002	1	RES 5K 1% .125W TF	28480	
E3610A,11A R6	0699-3266	1	RES 1.5M 5% .125W TF	28480	
E3612A R6	8150-4920	1	JUMPER WIRE 22AWG 1X2	28480	
E3610A,11A R8	0698-4254	1	RES 1K 5% .125W TF	28480	
E3612A R8	0698-4002	1	RES 5K 1% .125W TF	28480	
E3610A,11A R10	0698-4254	1	RES 1K 5% .125W TF	28480	
E3612A R10,38,39	0757-0398	3	RES 75 1% .125W TF	28480	
E3611A,12A R11,12	0757-0442	2	RES 10K 1% .125W TF	28480	
E3610A R12	8150-4920	1	JUMPER WIRE, 22AWG 1X22	28480	
E3610A,11A R13	0813-0001	1	RES 1K 5% 3W PWI	28480	
E3612A R13	0811-2188	1	RES 5K 5% 3W PWI	28480	
R14	0698-4254	1	RES 1K 5% .125W TF	28480	
E3610A R15	0698-4307	1	RES 14.3K 1% .125W TF	28480	
E3611A R15	0757-0290	1	RES 6.19K 1% .125W TF	28480	
E3612A R15	0811-3873	1	RES 3.65K 1% 3W PWN	28480	
R16,26	0698-4278	2	RES 10K 5% .125W TF	28480	
R17	0699-1063	1	RES 900K 1% .125W TF	28480	
E3610A R18	0698-8020	1	RES 100K 1% .125W TF	28480	
E3611A,12A R18	0757-0288	1	RES 9.09K 1% .125W TF	28480	
R20	2100-4306	1	RES-TMMR 50K 10% 25T	28480	
E3610A,11A R22,23	0698-6250	2	RES 2.5K 1% .125W TF	28480	
E3612A R22,23	0757-0440	2	RES 7.5K 1% .125W TF	28480	
R24	0698-4009	1	RES 50K 1% .125W TF	28480	
E3610A R27	0698-8812	1	RES 1 1% .125W TF	28480	
E3611A R27	0699-3200	1	RES 6.8 1% .125W TF	28480	
E3612A R27	8150-4920	1	JUMPER WIRE 22AWG 1X22	28480	
E3610A,11A R28	0757-0439	1	RES 6.81K 1% .125W TF	28480	
E3612A R28	0757-0290	1	RES 6.19K 1% .125W TF	28480	
R29,30	0761-0021	2	RES 1K 5% 1W MO	28480	
R31,32	2100-4305	2	RES-TMMR 10K 10% 25T	28480	
E3610A R33	0698-4440	1	RES 3.40K 1% .125W TF	28480	
E3611A R33	0698-0063	1	RES 5.23K 1% .125W TF	28480	
E3612A R33	0698-4471	1	RES 7.15K 1% .125W TF	28480	
E3610A R34	0698-8957	1	RES 500K 1% .125W TF	28480	
E3611A R34	0698-8825	1	RES 681K 1% .125W TF	28480	
E3610A R35,36	0811-3864	2	RES .6 5% 5W PWN	28480	
E3611A R35,36	0811-3874	2	RES 1.2 5% 5W PWN	28480	
E3612A R35,36	0811-3886	2	RES 10 1% 3W PWN	28480	
R40	0698-4531	1	RES 267K 1% .125W TF	28480	
R41	0698-3155	1	RES 4.64K 1% .125W TF	28480	
E3612A R43	0698-8020	1	RES 100K 1% .125W TF	28480	
E3612A R44,45	0698-3160	2	RES 31.6K 1% .125W TF	28480	
F1,2	2110-0665	2	FUSE 1A 125V	28480	
F3	0699-2715	1	FUSIBLE RES 1 OHM 5% .5W	28480	
U1	1826-0961	1	IC LF411CN-OP AMP	27014	LF411CN
U2	1826-0147	1	IC V RGLTR FXD11.5/12.5 TO-220	04713	MC7812CT
U3	1826-1297	1	IC LM336BZ5.0-V RGLTR TO-92	27014	LM336BZ
U4	1826-1075	1	IC LF442CN-OP AMP DUAL 8 DIP-P	27014	LF442CN
U5	1826-0412	1	IC 393 8-DIP-P PKG	27014	LM393N
U6	1826-0221	1	IC MC7912CT-V RGLTR TO-220	04713	MC7912CT
U7	1826-0144	1	IC MC 7805CT-V RGLTR TO-220	04713	MC7805CT
Q2	1853-0041	1	XSTR PNP SI	04713	
E3612A Q4,5	1854-0477	2	XSTR NPN 2N2222A SI TO-18	04713	2N2222A
CR2	1906-0255	1	DIODE-FW BRDG 600V 6A	28480	KBPC606
CR3	1901-0848	1	DIODE-PWR RECT 400V 3A	04713	MR854
CR4,5	1901-0461	2	DIODE-GEN PRP 10V .2A	27014	1N4148
CR6,7,10,11	1901-0033	4	DIODE-GEN PRP 180V .2A	27014	1N645
CR8	1901-0327	1	DIODE-PWR RECT 200V 1A	28480	
CR9,13	1906-0284	2	DIODE-FW BRDG 100V 1A	28480	
	0360-2359	10	TERMINAL-TEST POINT	28480	
	0515-0911	1	SCREW-MACH M3X0.5	28480	
	0515-0918	3	SCREW-MACH M3.5X0.6	28480	

E361XA REPLACEABLE PARTS LIST

Reference Designation	HP Part Number	Qty	Description	Mfr Code	Mfr Part Number
E3610A,11A	1205-0595	3	HEAT SINK SGL PLSTC	28480	
J1	1251-7406	1	CONNECTOR-POST TYPE 10P	28480	
	2190-0584	1	WSHR-LK M3.0 ID	28480	
	2190-0585	3	WSHR-LK M3.5 ID	28480	
E3610A,11A	5002-0202	1	HEAT SINK- BRIDGE DIODE	28480	
L1	9170-0894	1	CORE-SHLD BEAD	28480	
E3612A JP1	8150-4920	1	JUMPER WIRE 22AWG 1X22	28480	
E3610A,11A JP2	8150-4920	1	JUMPER WIRE 22AWG 1X22	28480	
	E361X-60003	1	**FRONT PANEL ASSY**		
R19	2100-4503	1	RES-VAR 10K 5% 10-TURN CERMET	28480	
E3610A,11A R37	2100-4308	1	RES-VAR 50K 5% 10-TURN WW	28480	
E3612A R37	2100-4307	1	RES-VAR 100K 5% 10-TURN WW	28480	
	5002-0203	1	LUG-GROUND	28480	
	5021-8104	1	PLATE WINDOW	28480	
	5041-8601	1	FRONT FRAME	28480	
E3610A	E3610-80001	1	LABEL FRONT PANEL	28480	
E3611A	E3611-80001	1	LABEL FRONT PANEL	28480	
E3612A	E3612-80001	1	LABEL FRONT PANEL	28480	
	8151-0013	.025	COPPER WIRE 22 AWG 1X22	28480	
	1510-0135	2	BINDING POST,RED	28480	
	1510-0136	1	BINDING POST,BLACK	28480	
	0370-3222	2	KNOB	28480	
	2950-0144	3	NUT-HEX-DBL-CHAM	28480	
E3610A	E3610-60005	1	**DISPLAY BOARD ASSY, E3610 10P**	28480	
E3611A	E3611-60005	1	**DISPLAY BOARD ASSY, E3611 10P**	28480	
E3612A	E3612-60005	1	**DISPLAY BOARD ASSY, E3612 10P**	28480	

Component	Model		
	E3610A	E3611A	E3612A
C2	10000uF 50V 20% AL-ELEC	4700uF 100V 20% AL-ELEC	1000uF 250V 20% AL-ELEC
C3	470uF 50V 20% AL-ELEC	220uF 100V 20% AL-ELEC	100uF 250V 20% AL-ELEC
C6	2200pF 50V 10% CER	2200pF 50V 10% CER	22pF 100V 5% CER
C10	1000pF 500V 5% CER	1000pF 500V 5% CER	1uF 250V 20% AL-ELEC
C12	180pF 50V 5% CER	220pF 50V 5% CER	120pF 50V 5% CER
C22,23			0.1uF 50V 20% CER
R1	2K 5% 3W PWI	5K 5% 3W PWI	45K 5% 2W MO
R2	0.1 1% 5W PWN	0.2 1% 5W PWN	1.78 1% 5W PWN
R6	1.5M 5% 0.125W TF	1.5M 5% 0.125W TF	JUMPER WIRE
R8	1K 5% 0.125W TF	1K 5% 0.125W TF	5K 1% 0.125W TF
R10	1K 5% 0.125W TF	1K 5% 0.125W TF	75 1% 0.125W TF
R11		10K 1% 0.125W TF	10K 1% 0.125W TF
R12	JUMPER WIRE	10K 1% 0.125W TF	10K 1% 0.125W TF
R13	1K 5% 3W PWI	1K 5% 3W PWI	5K 5% 3W PWI
R15	14.3K 1% 0.125W TF	6.19K 1% 0.125W TF	3.65K 1% 3W PWN
R18	100K 1% 0.125W TF	9.09K 1% 0.125W TF	9.09K 1% 0.125W TF
R22,23	2.5K 1% 0.125W TF	2.5K 1% 0.125W TF	7.5K 1% 0.125W TF
R27	1 1% 0.125W TF	6.8 1% 0.125W TF	JUMPER WIRE
R28	6.81K 1% 0.125W TF	6.81K 1% 0.125W TF	6.19K 1% 0.125W TF
R33	3.40K 1% 0.125W TF	5.23K 1% 0.125W TF	7.15K 1% 0.125W TF
R34	500K 1% 0.125W TF	681K 1% 0.125W TF	
R35,36	0.6 5% 5W PWN	1.2 5% 5W PWN	10 1% 3W PWN
R37	50K 5% 10-TURN WW	50K 5% 10-TURN WW	100K 5% 10-TURN WW
R38,39			75 1% 0.125W TF
R43			100K 1% 0.125W TF
R44,45			31.6K 1% 0.125W TF
Q4,5			XSTR NPN 2N2222A SI TO-18
JP1			JUMPER WIRE
JP2	JUMPER WIRE	JUMPER WIRE	

* COMPONENT VALUE TABLE

NOTES:

1. The values of all component * marked are shown in the above component value table.
2. All resistors are 0.125W, 5%, and ohms, unless otherwise specified.
3. All capacitors are microfarads, unless otherwise specified.
4. S1A CC SET switch shown is OFF position.
5. S2B RANGE selector switch shown is high current range.
6. Voltages between TP2 and TP4 in low current range are:

Model	Voltage
E3610A	25V ± 10%
E3611A	47V ± 10%
E3612A	152V ± 10%

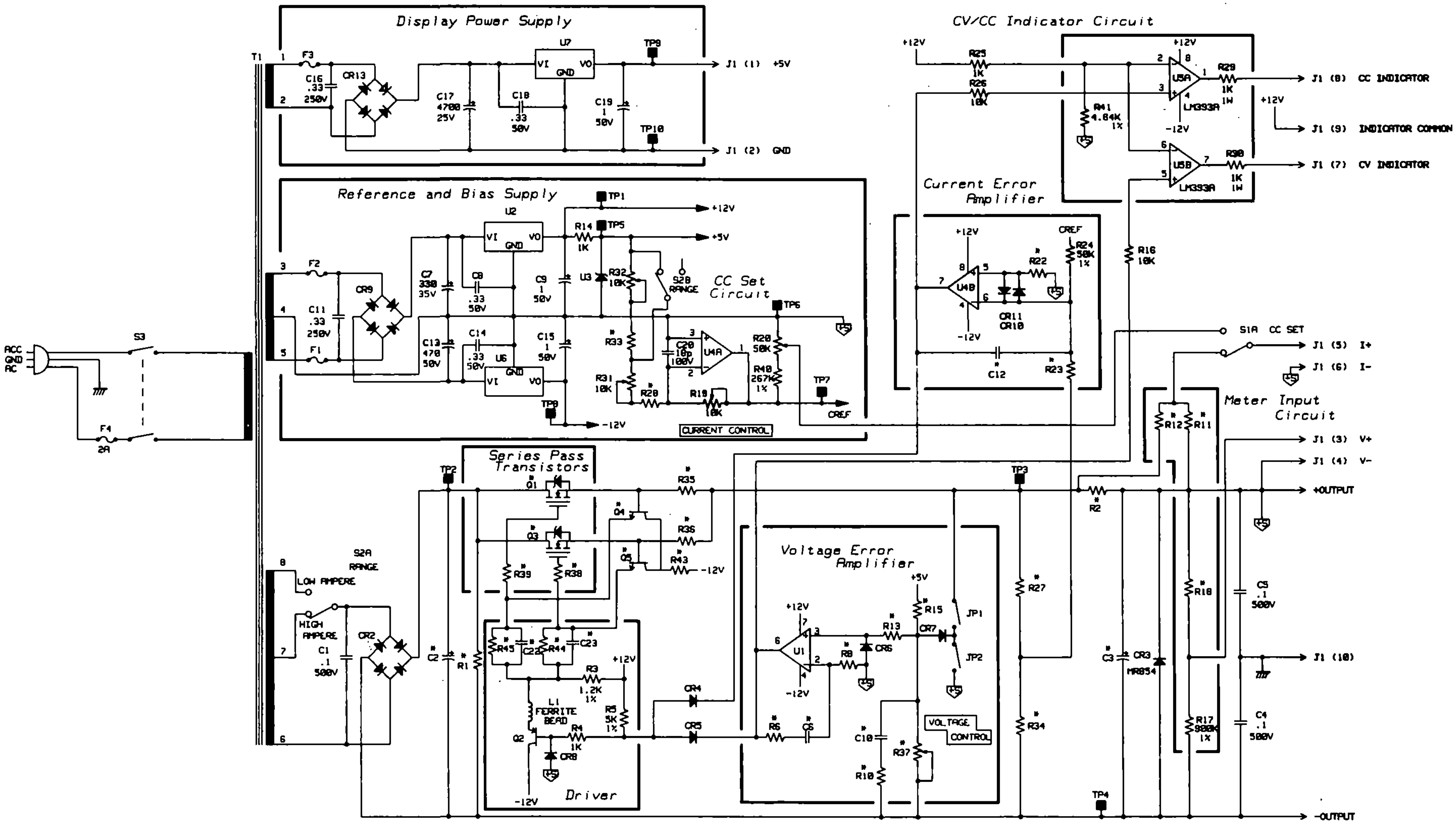


Figure A-8. Schmatic Diagram

HP Sales and Support Office

For more information call your local HP Sales Office listed in the telephone directory white pages. Ask for the Electronic Instrument Department.

Or contact:

United State:
Hewlett-Packard Company
4 Choke Cherry Road
Rockville, MD 20850
(301) 670-4300

Hewlett-Packard Company
5201 Tollview Drive
Rolling Meadows, IL 60008
(312) 255-9800

Hewlett-Packard Company
5161 Lankershim Blvd.
No. Hollywood, CA 91601
(818) 505-5600

Hewlett-Packard Company
2015 South Park Place
Atlanta, GA 30339
(404) 955-1500

Canada:
Hewlett-Packard Ltd.
6877 Goreway Drive
Mississauga, Ontario L4V1M8
(416) 678-9430

Australia/New Zealand:
Hewlett-Packard Australia Ltd.
31-41 Joseph Street
Blackburn, Victoria 3130
Melbourne, Australia
(03) 895-2895

Europe:
European Headquarters
Hewlett-Packard S.A.
150, Route du Nant d'Avril
1217 Meyrin 2
Geneva, Switzerland
41/22 780-8111

Far East:
Hewlett-Packard Asia Ltd.
89 Queensway
Central, Hong Kong
(5) 8487777

Korea:
Samsung Hewlett-Packard Company
36-1, Yoido-dong,
Youngdeungpo-gu, Seoul, Korea
(02) 784-2666

Japan:
Yokogawa Hewlett-Packard Ltd.
15-7, Nishi Shinjuku 4 Chome
Shinjuku-ku, Tokyo 160, Japan
(03) 5371-1351

Latin America:
Latin American Region Headquarters
Monte Pelvoux Nbr. 111
Lomas De Chapultepec
11000 Mexico, D.F. Mexico
(525) 202 0155

Middle East and Africa:
Geneva, Switzerland
41/22 780-7111

For all other areas:
Hewlett-Packard Company
Intercontinental Headquarters
3495 Deer Creek Road
Palo Alto, CA 94304
U.S.A.

HEWLETT
PACKARD

5959-5304